De Hollandse Cirkel

Jaargang 8 nr 3
september 2006

Stichting De Hollandse Cirkel
voor de Geschiedenis der Geodesie

SHC001000218
Stichting de Hollandse Cirkel

Colofon

Het Tijdschrift De Hollandse Cirkel is een periodiek van de gelijknamige stichting. De stichting werd opgericht op 16 juni 1998 en heeft als doel de bevordering van de belangstelling voor het verleden van de geodesie.

De volgende instellingen zijn deelnemer van de Stichting De Hollandse Cirkel:

- Nederlandse Commissie voor Geodesie
- Vereniging van Nederlandse bedrijven in de Geodesie en de Geo-informatie
- Dienst der Hydrografie van de Koninklijke Marine
- Kadaster
- International Institute for Geo-Information and Earth Observation ITC
- TU Delft, faculteit Luchtvaart- en Ruimtevaarttechniek en Onderzoeksinstituut OTB
- Rijkswaterstaat Adviesdienst Geo-informatie en ICT

Redactie-adres
Verzetsstraat 76
2912 CV Nieuwerkerk aan den IJssel
telefoon: 0180-314870
e-mail: redactie@hollandsecirkel.nl
internet: www.hollandsecirkel.nl

Redactie Tijdschrift De Hollandse Cirkel
A.M. den Boer (hoofdredacteur)
J.H. Holsbrink
F. Jansen

Bestuur Stichting De Hollandse Cirkel
prof.dr.ir. L. Aardoom (ere-voorzitter)
dr.ir. H. Quee (voorzitter)
ir. J. van der Linde (secretaris)
ing. W.A. van Beusekom (penningmeester)
J.G. Ferwerda
Ir. J.G.A. Jansen
H.M.C. Leenders
prof. ir. P. van der Molen
H. Westerbeek

Raad van Advies Stichting De Hollandse Cirkel
drs. L.C. Palm
drs. P.W. Geudeke
dr. F.W.J. Scholten
dr. H.G. Heijmans

Bureau Stichting de Hollandse Cirkel
ir. J.B. Ebbinge (coördinator)
Postbus 9046
7300 GH Apeldoorn
telefoon: 055-528 5258
telefax: 055-528 5029

Abonnementen
Het tijdschrift verschijnt viermaal per jaar en wordt gratis verspreid onder de donateurs van de Stichting De Hollandse Cirkel (minimum donatie € 25,- per jaar voor personen, € 7,- per jaar voor studenten en € 125,- per jaar voor bedrijven en instellingen).
Tijdschriftabonnementen voor bibliotheken € 12,- per jaar. Losse nummers € 8,-.
Bankrekeningnummer: ABN Amro 51.70.15.757.
ISSN-nummer 1566-3442

© 2006. Het overnemen evenals het vermenigvuldigen uit dit tijdschrift is slechts toegestaan na schriftelijke toestemming van redactie en auteur.

Lay-out en druktechnische verzorging: RS Drukkerij BV, Rijswijk (ZH)

KNMI als doel voor de Donateursdag, foto Adri den Boer (zie p. 94)

Van de redactie

De redactie biedt met genoegen dit nieuwe nummer aan. Doorgegeven kan worden dat Theo Scheele, binnenkort ex-redacteur van Geo-info, intussen kandidaat is voor de vervulling van de vacature in onze redactie. De diversiteit in dit nummer is groot. Te lezen is onder andere over de grondbeginselen der Meetkunde van Euclides voor de geadmitteerd landmeter in de 18de eeuw en over het meten van getijden in de 19de eeuw. Zelfs van de *AM Mark IX bubble sextant* kan de lezer dankzij Nienhuis alles te weten komen. Holsbrink start een driedelige serie Landmeten = rekenen. Een redactioneel detail: het benutten van het woord *Donateursdag* heeft voor sommige lezers met een spellingchecker uitleg nodig. In de officiële spelling van 1995 is het al dan niet schrijven van de tussen-s vrijgelaten. In tegenstelling tot de (een?) checker persisteren wij bij *Donateursdag*, *landmetersfamilie*, enzovoorts.

De webstektip is deze keer museaal: www.vermessungsgeschichte.de. De knop *Instrumente* levert als eerste in de fotogalerij: *Holländischer Kreis - de Steur, Leiden, um 1655.*

Graag tot ziens op de Donateursdag, hopelijk met goed weer!
Kopij voor het eerstvolgende nummer wordt graag vóór 1 november 2006 tegemoet gezien.

Inhoud

Dr.ir. Dolf Waalewijn 1923-2006
prof.ir. H. Zorn 66

Het meten van getijden voor de Nederlandse kust en in Nederlands-Indië in de 19de eeuw
J.M. Mohrmann 68

De grondbeginselen der Meetkunde van Euclides voor de geadmitteerd landmeter in de 18de eeuw
Theo Scheele 75

De AM (Air Ministry) Mark IX bubble sextant
Lo Nienhuis 78

Historisch nieuws: NAP-peilmerk herplaatst 82

Landmeten = rekenen (1)
Henk Holsbrink 83

Is in het land der Drievoeters Viervoet koning?
Harrie Luijten 88

Varia: apparatuur in Emmen 90

Varia: 'Stralen des boogs' (1) 91

Opening nieuw pand Dienst der Hydrografie
Joh.G. Ferwerda 92

Donateursdag 2006 94

Varia: kaart van Slot Zuylen van Cornelis van Suchtelen 95

Historisch nieuws: Kanaalweg 4 96

Voor u gelezen
H.C. Pouls 98

Column: Landmeters en het weer
Adri den Boer 100

In memoriam

Dr. ir. Dolf Waalewijn

* Haarlem, 19 oktober 1923 † Leidschendam, 7 juli 2006

Baarda, Koeman en nu Dolf Waalewijn. Twee leermeesters en een vriend weg, binnen een jaar. Als je oud wordt moet je er aan wennen dat personen die in je leven belangrijk waren er niet meer zijn. Als bijdrage aan een project van de Werkgroep Geschiedenis der Geodesie beschreef Waalewijn in 1995 zijn eigen loopbaan. Dat is een spannend verhaal geworden met een heel groot aantal feiten, geschikt om, bijna geheel, in een tijdschrift opgenomen te worden. Ik maak van dit verhaal nu dankbaar gebruik.

Dolf deed al in 1940 eindexamen HBS, met een prachtige lijst. De keuze voor de studie landmeten, zo vertelde hij zelf, werd meer door zijn vader dan door hemzelf gemaakt.
Over zijn studietijd in de oorlog doet hij uitgebreid verslag. Treffend zijn de blijken van kameraadschap in de grote groep die in september 1940 de studie landmeten aan de TH te Delft begon. Dolf wist, met een flinke dosis geluk, uit de klauwen van de Duitsers te blijven.
In april 1946 behaalde hij het diploma civiel landmeter en trad in dienst van het Ingenieursbureau Van Steenis, waar hij flink wat praktijkervaring opdeed. Maar na enige tijd kwam bij hem het verlangen op om zijn theoretische kennis te verbreden. Door tussenkomst van zijn collega en vriend Cor Koeman werd hij aangesteld als assistent van prof. J.M. Tienstra, maar al heel gauw werd hij toegevoegd aan W. Baarda, die toen kort geleden tot lector benoemd was. Begin 1950 nodigde ir. A.J. van der Weele, hoofd van de Meetkundige Dienst van de Rijkswaterstaat, hem uit te solliciteren en op 1 maart 1950 trad hij in de rang van landmeter aan bij de MD. Zijn eerste taak bij de MD was een verslag schrijven van de Tweede Nauwkeurigheidswaterpassing, die van 1926 tot 1940 had plaatsgevonden. De Derde Nauwkeurigheidswaterpassing moest van start en Dolf heeft daar een groot aandeel in gehad.

Al doende werd hij - mede door het in toenemende mate grensoverschrijdende karakter van de hoogtebepaling - een internationaal expert op dit gebied. In 1952 ontving Dolf het diploma geodetisch ingenieur op een scriptie over de middelbare fouten uit steekproeven, waarvoor hij in zijn tijd bij Baarda ervaring en kennis had opgedaan. In 1960 werd hij bij de MD belast met de afdeling Planning. In die functie leerde hij alle afdelingen van de dienst goed kennen. In 1963, toen van der Weele overging naar het ITC en ir. S. Rienstra hem opvolgde, werd Waalewijn hoofd van de buitendienst.
In zijn loopbaanbeschrijving besteedt hij uitgebreid aandacht aan zijn “internationale werk”.
Hij had zitting in verscheidene organen van de IAG en maakte daarbij kennis met toonaangevende geodeten van de oudere generatie, zoals Kneissl, Baeschlin en Levallois.

In 1974, na de pensionering van Rienstra, volgde zijn benoeming tot Hoofd van de Meetkundige Dienst in de rang van hoofd-ingenieur-directeur. In die hoedanigheid werd hij ambtshalve lid van de Rijkscommissie voor Geodesie en nam hij zitting in diverse bestuurs- en overlegorganen. Zeven jaar later dwong zijn gezondheid hem terug te treden als hoofd van dienst. Dat leidde echter niet tot niets doen. Men kan zeggen dat hij aan een tweede carrière begon: als historicus. Al in 1980 gaf hij blijk van zijn belangstelling voor geschiedenis door lid te worden van de kort daarvoor door de Rijkscommissie ingestelde Werkgroep Geschiedenis der Geodesie, waarvan hij jarenlang voorzitter zou zijn. Het kwam hem daarom goed van pas dat de directeur-generaal van de RWS hem voorstelde zich te verdiepen in de geschiedenis van de Rijkswaterstaat in de Tweede Wereldoorlog. Waalewijn aanvaardde de opdracht en werd overgeplaatst naar de Hoofddirectie in de rang van raadadviseur. Na zijn vervroegde uittreding in 1985 wijdde hij zich geheel aan het maken van een proefschrift, waarop hij in 1990 te Leiden promoveerde. Van zijn proefschrift verscheen een handelseditie met de naam "Achter de bres - De Rijkswaterstaat in oorlogstijd". Dit was een mooie afsluiting van een boeiende loopbaan, hoewel zijn activiteiten voor de Werkgroep Geschiedenis en later voor De Hollandse Cirkel nog doorgingen.
Zijn collega's en vele vrienden zullen zich hem herinneren als een zeer kundige, maar uiterst bescheiden en belangstellende vriend voor allen.

Prof. ir. Henk Zorn

Expositie "De Zijpe in kaart gebracht"

Onder de titel *"De Zijpe in kaart gebracht: cartografie van de Zijpe en omgeving vanaf 1550"* heeft het Zijpermuseum te Schagerbrug t/m 27 december 2006 een expositie. Alle bekende kaarten van de Zijpe, vooral uit de periode 1550-1700, worden getoond; als origineel, als facsimilé of op de computer. Zie ook het overzicht van de kaarten van de Zijpe op de webstek www.zijpermuseum.nl. Ook wordt een beeld gegeven van oude en moderne methoden van landmeetkunde en cartografie. Het Techniek Museum Delft stelde bruiklenen beschikbaar.

Vraag

Momenteel ben ik bezig met een historisch onderzoek naar de Boxtelse landmeter/cartograaf Hendrik Verhees (1744-1813). Dat onderzoek moet resulteren in een 'kaartenboek'. We hebben al een flink aantal kaarten van Verhees achterhaald, evenals informatie over zijn werkzaamheden in vooral een waterstaatkundige context. Maar op het 'hoe' heb ik nog weinig zicht. (We hebben wel uit de boedelinventaris een overzichtje van instrumenten die hij mogelijk gebruikte.) Ik ben daarom o.m. op zoek naar informatie over Verhees' werkwijze en zijn positie daarin t.o.v. zijn collega-landmeters/cartografen: was Verhees bijv. vernieuwend in zijn werk of was hij juist een der laatsten van de traditionele manier van werken? Alle informatie over Hendrik Verhees is welkom!

Dr. Hans Pel, Banier 13, 5282 GD Boxtel,
tel.: 0411-610410, e-mail: pelconsultancy@biscon.nl

Het meten van getijden voor de Nederlandse kust en in Nederlands-Indië in de 19de eeuw

J.M. Mohrmann

Uitgangssituatie

In de periode 1787-1850 bestond er in Nederland een "Commissie voor het bepalen der lengte op zee en de verbetering der zeekaarten", kortweg de Lengtegraadcommissie. De commissieleden werden aangesteld en betaald door de Marine.[1] De meet- en rekenmethodiek, gebezigd door marineofficieren, was hierdoor vanaf 1787 in Nederland en Oost- en West-Indië geheel gelijk. Alle zeeofficieren van de Marine moesten voor hun volgende rang een examen afleggen. In de examencommissie zat de voorzitter van de Lengtegraadcommissie, die al doende kon controleren of de door zijn commissie aan de marineleiding voorgestelde en middels zeeorders verordonneerde instructies begrepen en uitgevoerd werden.

Marineofficieren schreven in de 19de eeuw hun eigen zeevaartkundige boeken en dictaten, die fundamenteel met die van de koopvaardij verschilden. In de Marineboeken werd de hoogst haalbare meet- en rekennauwkeurigheid nagestreefd en er was altijd een hoofdstuk over het trigonometrisch in kaart brengen van aanlooproutes naar havens en de kustkartering in te vinden. Voor alle duidelijkheid: trigonometrische zeekaarten werden wereldwijd door marineofficieren/hydrografen gemaakt. Door gebruikmaking van dezelfde meetmethodiek, triangulatie genoemd, sloten de nationale hydrografische kaarten op elkaar aan.

Voor de uitgave van een nieuw Marinezeevaartkundeboek werd het concept ter controle en fiattering aangeboden aan de Lengtegraadcommissie. Alle zeevaartkundige boeken, zeekaarten en geijkte instrumenten werden vanuit een centraal depot aan oorlogsschepen verstrekt. Door de beschreven gang van zaken liepen de Marinepublicaties geheel in de pas met de internationale, wetenschappelijke standaard op de vakgebieden astronomie en zeevaartkunde. Hydrografische, topografische en kadastrale kaarten waren vaak gebaseerd op het wereldwijde triangulatiesysteem.[2] (In Nederland werden de grootschalige kadastrale minuutplans gebaseerd op lokale stelsels, red. DHC.) Alle nationale triangulatiemetingen werden op internationaal niveau gekoppeld; vanaf 1787 eerst Europa en vervolgens Zuid-Afrika, Brits-Indië, Australië, Nederlands-Indië (vanaf 1821) en Amerika. Het wereldwijde triangulatiesysteem werd hierdoor niet alleen de meetbasis voor de getijdenmetingen en oceaanstromen, maar ook voor aardmagnetischveldmetingen, geologie, oceanografie en vele andere, wereldomvattende metingen.

De belangrijkste Nederlandstalige primaire bronnen voor getijdenmetingen zijn de publicaties van de leden der Lengtegraadcommissie, die de nationale standaard, de wetenschappelijke kwaliteit van de meet- en rekenmethodiek voor Nederland en de Koninklijke Marine als uitvoerend orgaan bewaakte. De leden van de Lengtegraadcommissie waren internationaal bekende wetenschappers, die, op het hoogste weten-

1 J.C. van der Hoop (1742-1825) had als Advocaat-fiscaal en lid van het college van admiralen deze commissie in 1787 ingesteld. Van der Hoop was in de periode 1815-1825 Minister van Marine.

2 F.W. Bessel (1784-1845), een vooraanstaand Duits astronoom, rekende de wereldwijde "Gradmessungen" om naar de vorm en afmetingen van de aarde. Hij publiceerde veel hierover in ondermeer het vaktijdschrift *Astronomische Nachrichten*. De meetbasis voor de kadastrale kaarten wordt de tertiaire triangulatie genoemd. Vooral de geodeten Delambre en Mechain publiceerden hierover in Frankrijks belangrijkste wetenschappelijke vaktijdschriften, zoals *Mémoires de l'Institut National des Sciences et Arts en Comptes Rendus*. Evenals in Nederland werden in Nederlands-Indië van overheidswege, in het *Staatsblad voor Nederlands-Indië* (1837), instructies gegeven voor de landmeters, te beginnen met Batavia, Samarang en Soerabaja.

schappelijke niveau, hun kennis en ervaring deelden met collega's.[3]

Getijdenberekeningen werden vanaf het hoogste wetenschappelijke niveau bewaakt

Internationaal werd al vanaf 1787 de kennis van astronomen gekoppeld aan die van wat directer op de wereld georiënteerde beroepsgroepen als hydrografen en geodeten. Astronomen leverden met hun nationale sterrenwacht een 'onfeilbaar' nationaal geografisch referentiepunt. Vol trots werd door overheden de nationale lengtegraad over de nationale sterrenwacht gelegd. Geodeten koppelden vervolgens de nationale triangulatiemetingen via basislijnen aan elkaar. Hydrografen koppelden, middels chronometerreizen, de continenten aan elkaar. Vanaf 1820 waren de genoemde drie beroepsgroepen verenigd in de prestigieuze Royal Astronomical Society (RAS). Alle directeuren van de nationale sterrenwachten en 's werelds leidinggevende hydrografen en geodeten spraken elkaar en publiceerden hun bevindingen in het vaktijdschrift *Memoirs of the Royal Astronomical Society of London*. Franstalig georiënteerde astronomen, geodeten en hydrografen hadden vanaf 1818 het vaktijdschrift *Correspondence astronomique, géographique, hydrographique et statistique*. Ook de Duitstalige wetenschappers hadden een eigen tijdschrift, en wel vanaf 1821 *Astronomische Nachrichten*. Alle vaktijdschriften waren aanvullend op elkaar, ze verwezen naar elkaars onderzoeken en werden, gelet op de commentaren, ingezonden stukken en talloze correcties, overduidelijk van voor tot achter gespeld. Getijdenberekeningen kregen, vooral gestimuleerd door de Britse- en de Franse hydrografische diensten, vanaf 1834 internationaal gezien steeds hogere prioriteit. Wetenschappers ontvingen hiervoor van overheidswege budgetten ofwel "grants". In het begin van de 19de eeuw werd begonnen alle nationale kennis hierover wereldwijd te coördineren. Drie organisaties die zich vanaf 1831 op het hoogste wetenschappelijke niveau met de getijden bezighielden waren: de British Association for Advancement Science (BAAS) en de Franse en Amerikaanse zusterorganisaties FAAS en AAAS. Jaarlijks publiceerde ieder de stand van zaken, gaf overzichten van de toegekende "grants" en organiseerde congressen.

Het meten ven getijden

Zonder details te vermelden kan gezegd worden dat de Britten in 1832 met een simpel en uiterst effectief meetinstrument kwamen, dat snel wereldwijd zijn weg vond. In het door de Royal Navy betaalde en geredigeerde vaktijdschrift *Nautical Magazine* werd in 1832 onder de titel "The tide gauge at Sheerness" een tekening met beschrijving gegeven van een automatisch registrerend getijdenmeetinstrument. Door een vruchtbare samenwerking tussen de wetenschap - Whewell en Lubbock - en de Royal Navy, die er beide alle belang bij hadden zo eenvoudig en nauwkeurig mogelijk te meten, ontstonden tal van practisch goed bruikbare meetinstrumenten. Uit de samenwerking astronomen en hydrografen werd het zogenaamde "Havengetal" ofwel het gemiddelde van alle maansverlopen ter plekke gedefinieerd. Ten behoeve van zeevarenden werd het havengetal ondermeer in de getijtafels en zeemansgidsen weergegeven. De eerste Britse getijtafel, de *Admiralty Tide Table*, verscheen in 1833.

In Nederlands-Indië waren vanaf 1821 marineofficieren/hydrografen doende met hun primaire triangulatiepunten de hele Indische Archipel in kaart te brengen. Deze astronomisch bepaalde triangulatiepunten vormden de wereldwijde meetbasis voor de hydrografische, topografische en kadastrale kaarten, de kustverlichting, de betonning en de bebakening. Het nauwkeurig meten van getijden was een logisch vervolg op het voorgaande. Niet alleen in de eerste *Zeemansgidsen*, behorend bij de gelijknamige hydrografische kaarten, maar ook in de *Almanak van Nederlandsch-Indië* zijn de getijdenmetingen, vanaf 1835 uitgevoerd door marineofficieren/hydrografen, na te lezen.

Naast de manier van meten werd ook de rekenwijze van het havengetal snel door de rest van de wereld overgenomen en door hydrografen in

3 J.M. Mohrmann, *Koninklijke Marine en zeevaartkunde 1787-1850. De overheid neemt de regie in handen* in De Hollandse Cirkel 5 (okt 2003) 71-84 en in hetzelfde tijdschrift *Hydrogafie, geodesie en metrieke stelsel in de eerste helft van de 19de eeuw onder eenhoofdige leiding*. (dec 2004) 100-103.

de (nationale) zeemansgidsen vermeld. De Nederlandse havengetallen werden ondermeer gepubliceerd in het *Jaarboekje voor de leden van het Koninklijk Instituut voor Ingenieurs*. Door P. Melvill van Carnbee (1816-1856) is in de eerste *Zeemansgids voor den vaarwaters rondom het eiland Java* (1843) en in de verbeterde edities van 1849 en 1858 een hoofdstuk over getijden opgenomen. Melvill was in zijn tijd de meest productieve hydrograaf, hij maakte de eerste *Algemeene atlas van Nederlandsch-Indië* die geheel gebaseerd was op primaire triangulatiepunten en die "opgehangen" was aan de Greenwich-nulmeridiaan. Voor zijn noeste, hydrografische arbeid ontving Melvill al op jeugdige leeftijd een Nederlandse en een hoge Franse onderscheiding.

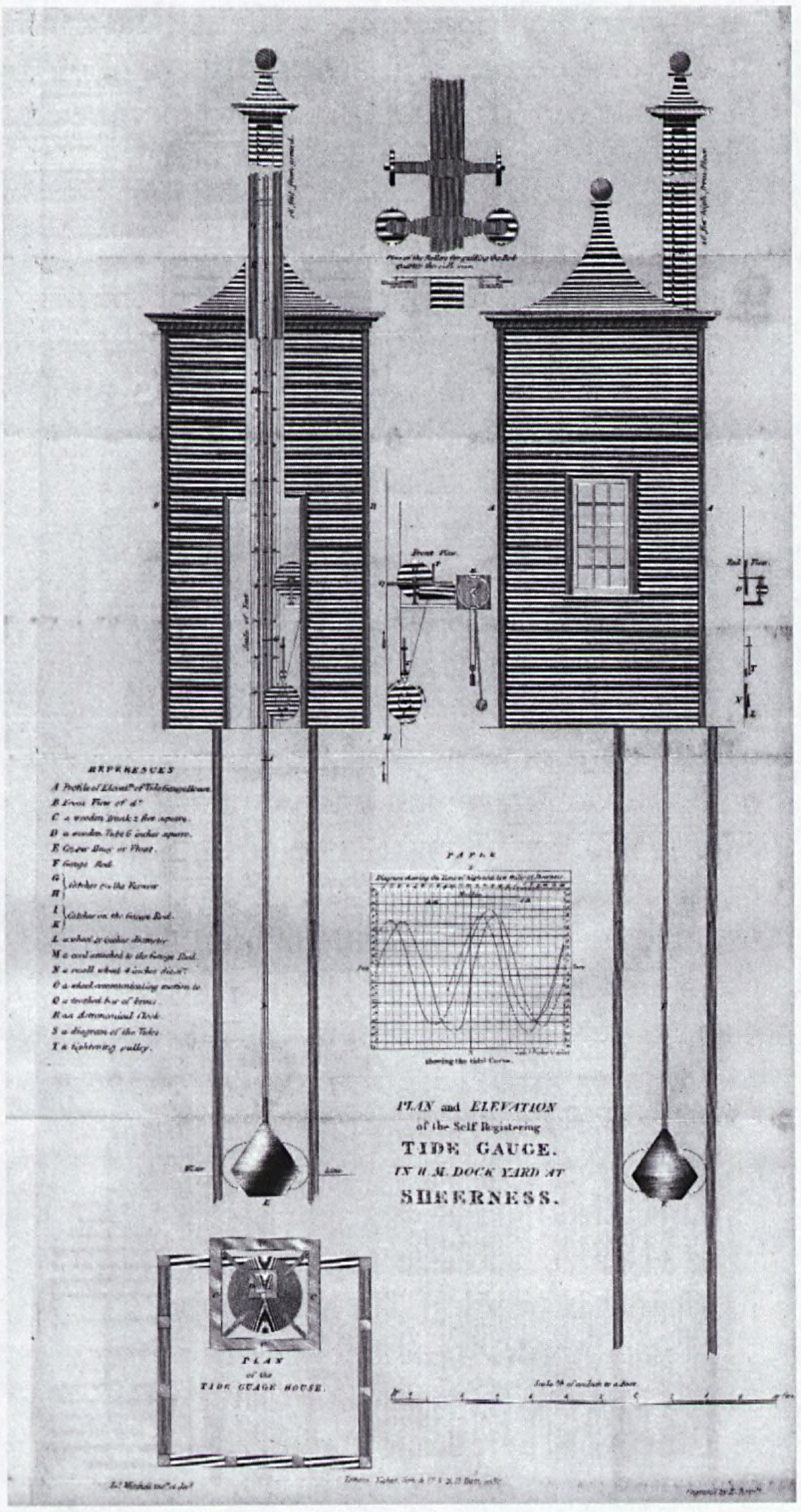
Enkele internationaal belangrijke hoofdrolspelers voor getijden

Charles **Romme** (1744-1805). *La science de l'homme de mer* (1795) en *Tableaux des vents des marées et courants qui ont été observés sur tous les mers du globe* (1805).

Afb. 1. Pierre Daussy: Een hydrografisch ingenieur, leerling van de beroemde C.F. Beautemps-Beaupré, die veel publiceerde over getijden en metingen koppelde aan het wereldwijde triangulatienetwerk. Bron: Bulletin de la Société Géographie, 1861 (foto Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH))

Pierre **Daussy** (1792-1860). "Mémoire sur les marées des côtes de France" in *Connaissance des temps* (1834) 74-83. De getijdenmetingen werden gekoppeld aan het wereldwijde triangulatiesysteem. Daussy was marineofficier/hydrograaf en schreef onder meer *Principaux lieux du globe* (1843). Dit laatste was een overzicht van de toenmalige, wereldwijde triangulatiepunten waar de getijdenmetingen aan 'opgehangen' werden. Daussy maakte al voor 1834 getijdenmetingen op grond van wat men in de astronomie syzygy noemt ofwel de stand der maan en zon waarbij een maximale respectievelijk minimale verticale getijbeweging voor een bepaald punt op aarde optrad. Maximale syzygy betekent voor een specifieke haven springtij en minimale syzygy-doodtij. In het Nederlands noemen zeevarenden het gemiddelde van de syzygy-punten het "havengetal", de Engelstaligen "Etablishment of the port" en de Fransen kortweg syzygy.

William **Whewell** (1784-1866). Whewell kan gezien worden als de grote theoreticus van de wereldwijde getijdenberekeningen. Hij was als "Master" werkzaam bij het Trinity College te Cambridge en publiceerde in de periode 1833-1850 veertien maal onder de titel: "Researches on the tides" in het meest prestigieuze vaktijdschrift van die tijd, de *Phylosophical Transactions of the Royal Society*. Voor Nederlandse zeeofficieren/hydrografen waren vooral van belang de series genummerd 1, 2 en 6. Serie 1 was Whewells wereldkaart met zijn belangrijke "map of co-tidal lines" (1833). Deze kaart gaf een sterke impuls om alle metingen internationaal en op hoog niveau te coördineren. Hierna volgde serie 2, "On the Imperial laws of the tides in the port of London" (1834) en serie 6, "On the results of an extensive system of tide observations made on the coast of Europe and America in June 1835" (1836). De door Whewell berekende amphidromische punten (géén verticale getijdenbewegingen) werden door de Royal Navy op zee gevonden en nauwkeurig in kaart gebracht. Op de co-tidal kaarten staan vanaf 1833 amphidromische punten als nulpunten van waaruit de co-tidal lijnen ontspringen.
In zijn zesde aflevering noemt Whewell de

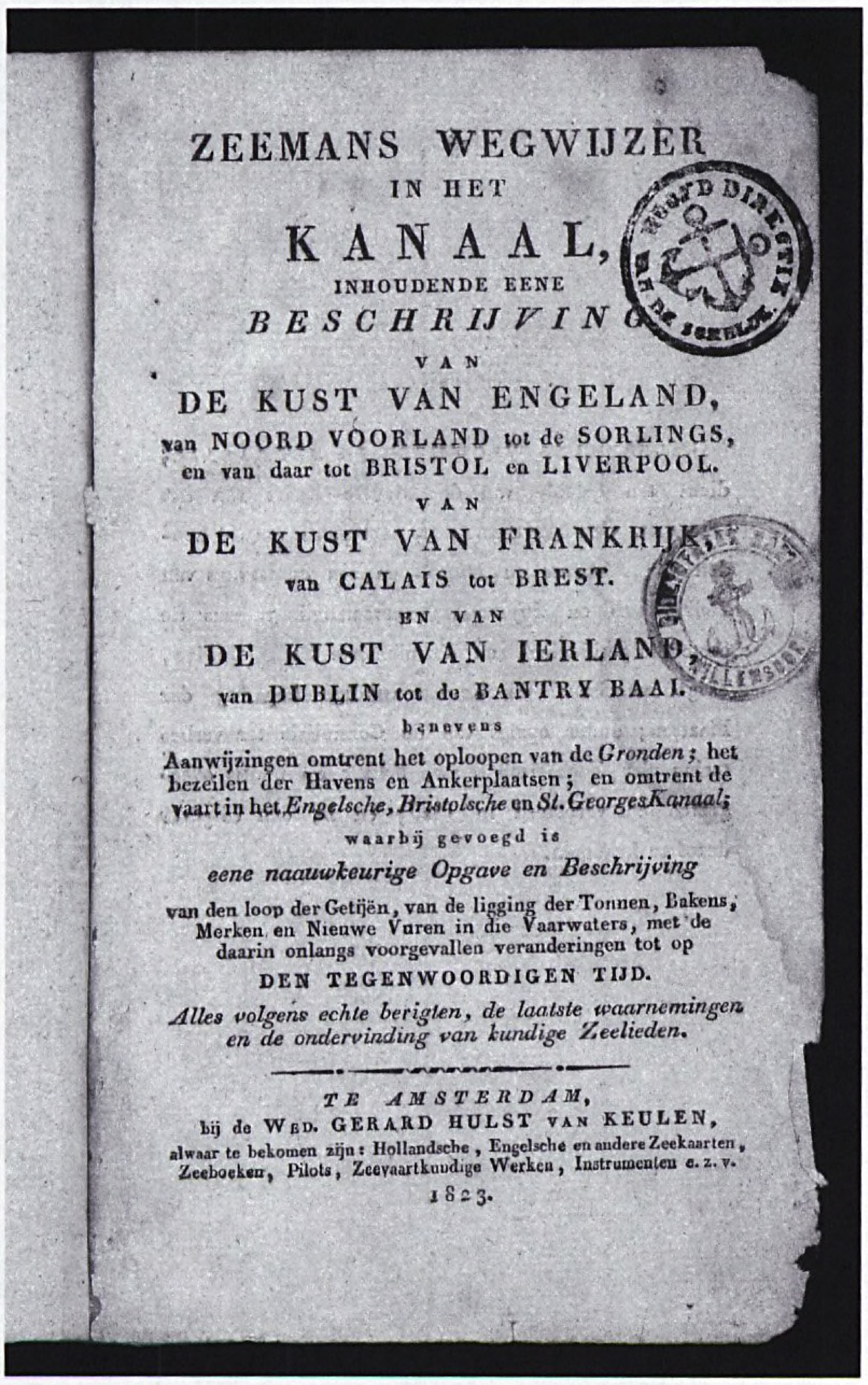


Afb. 2. Tide gauge Sheerness: Eerste automatisch registrerende getijdenmeter. Bron: Nautical Almanac, 1832 (foto NIMH)

door Nederland via professor G. Moll voor 18 meetpunten geleverde berekeningen.
Evenals Daussy maakt Whewell in zijn berekeningen gebruik van uit de astronomie ontleende syzygy-punten. Naast dit alles schreef Whewell instructies voor hydrografen, welke gepubliceerd werden onder de titel "Directions for tide observations" in *Nautical Magazine* 2(1833) 662-664, 3(1834) 41-43 en 98-102.
John **Lubbock** (1803-1865). In 1829 werd hij lid van de Royal Astronomical Society (RAS) en in 1834 kreeg hij zijn eerste overheidsbudget (grant) van de British Association for Advancement Science (BAAS) voor zijn getijdenonderzoek. Lubbocks "On the tides" in *Phylosophical Transactions of the Royal Society* zijn zonder meer voor de hydrografie richtinggevend. Hij gebruikte het wiskundige model van Bernoulli om meetgegevens te analyseren. Vooral bij getijden is naast de locale situatie en periodiciteit van de zon en de maan, de wind een factor die de analyse ingewikkeld maakt. Lubbock werkte samen met Whewell om alle metingen en berekeningen te visualiseren door co-tidal lijnen op een wereldkaart te projecteren. Na zijn *Chart of the coast of Europe exihibiting the co-tidal lines* (1836) publiceerde hij *An elementary treatise on the tides* (1839).
Lord **Kelvin of Largs**, eerst heette hij Sir William Thomson, (1824-1907). Kelvin was als professor een belangrijk adviseur van de Royal Navy op de vakgebieden hydrografie en oceanografie. Hij had vele patenten op zijn naam staan, waaronder een kompas, een diepzeelood en vindingen betreffende de transatlantische zeekabel. Hij construeerde nieuwe ijkinstrumenten en voor de getijdenberekeningen kan hij gezien worden als de opvolger van het duo Lubbock-Whewell. Kelvin introduceerde het wiskundige model van harmonische analyse voor het ontrafelen van getijdenbewegingen en kreeg hiermee wereldwijde navolging. Met name de Nederlanders H. Ypes en dr J.P. van der Stok met zijn *Getijconstanten in den Indischen Archipel* (1910) kunnen beschouwd worden als "leerlingen" van Kelvin.

In chronologische volgorde enkele belangrijke, primaire bronnen voor getijden:

- *Verzameling van berigten over eenige gewigtige onderwerpen der navigatie*. Dit tijdschrift stond onder redactie van de Lengtegraadcommissie, werd uitgegeven op last van de Marine en liep van 1787 tot en met 1822. Het werd opgevolgd door *Berigten en verhandelingen over eenige onderwerpen der zeevaart* (tot en met 1828), vervolgd als *Tijdschrift toegewijd aan het Zeewezen* (tot 1835) en *Verhandelingen en berigten betrekkelijk het zeewezen en de zeevaartkunde* (tot 1851). Deze tijdschriften bevatten door overheden geverifieerde zeevaartkundige en hydrografische gegevens.



ZEEMANS WEGWIJZER
IN HET
KANAAL,
INHOUDENDE EENE
BESCHRIJVING
VAN
DE KUST VAN ENGELAND,
van NOORD VOORLAND tot de SORLINGS,
en van daar tot BRISTOL en LIVERPOOL.
VAN
DE KUST VAN FRANKRIJK,
van CALAIS tot BREST.
EN VAN
DE KUST VAN IERLAND,
van DUBLIN tot de BANTRY BAAI.
benevens
Aanwijzingen omtrent het oploopen van de *Gronden*; het bezeilen der Havens en Ankerplaatsen; en omtrent de vaart in het *Engelsche*, *Bristolsche* en *St. Georges Kanaal*;
waarbij gevoegd is
eene naauwkeurige Opgave en Beschrijving
van den loop der Getijën, van de ligging der Tonnen, Bakens, Merken en Nieuwe Vuren in die Vaarwaters, met de daarin onlangs voorgevallen veranderingen tot op
DEN TEGENWOORDIGEN TIJD.
Alles volgens echte berigten, de laatste waarnemingen en de ondervinding van kundige Zeelieden.

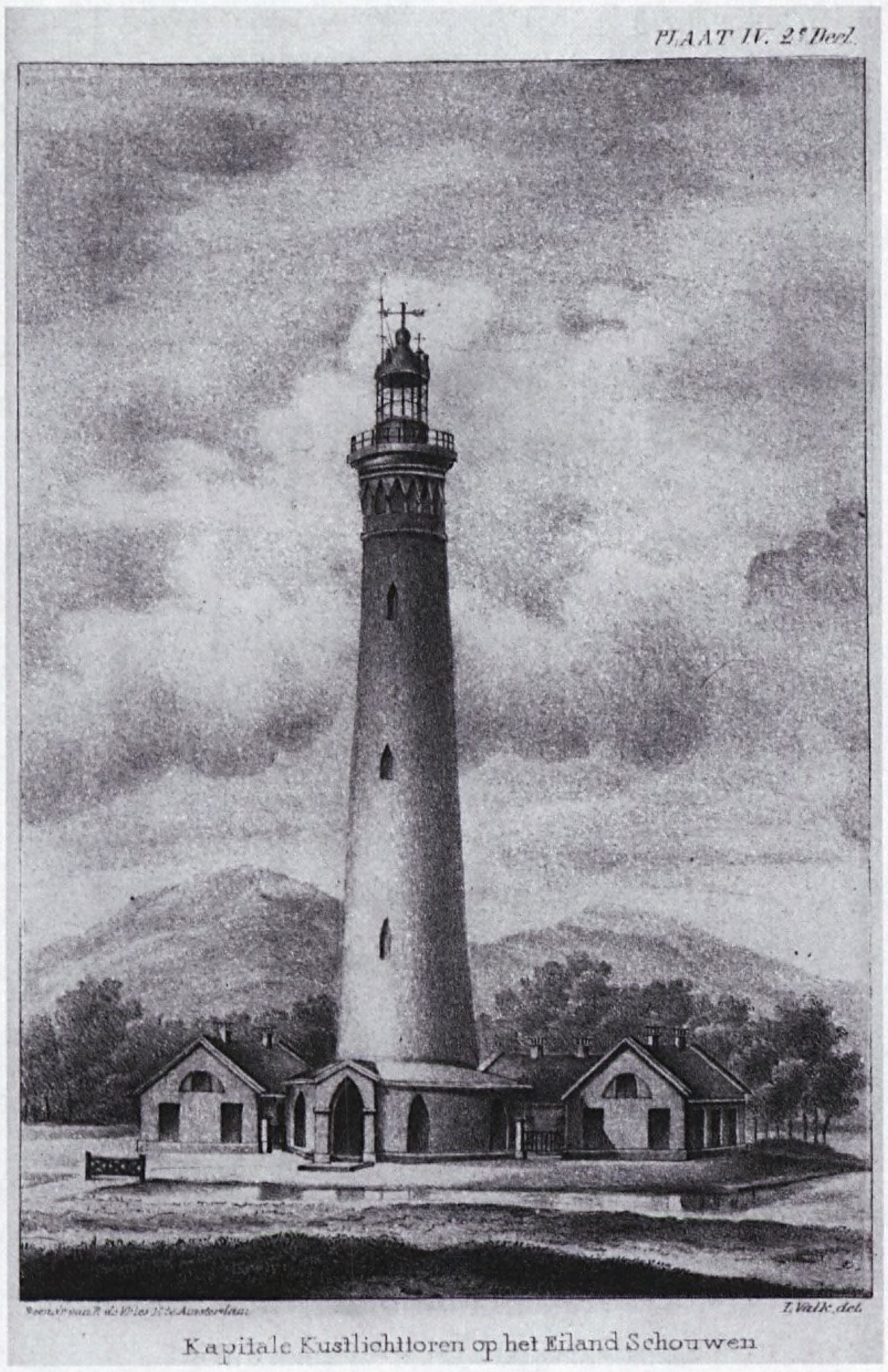
TE AMSTERDAM,
bij de WED. GERARD HULST VAN KEULEN,
alwaar te bekomen zijn: Hollandsche, Engelsche en andere Zeekaarten, Zeeboeken, Pilots, Zeevaartkundige Werken, Instrumenten e. z. v.
1823.

Afb. 3. Titelpagina Zeemanswegwijzer 1823: Franse, Britse en Nederlandse hydrografische kaarten pasten op elkaar, omdat ze allemaal gebaseerd waren op het wereldwijde triangulatiesysteem. (boekje en foto NIMH)

- *Beschrijving van het Zeegat van Texel*, uitgegeven door het Ministerie van Marine. A.A. Buyskes (1796), J.C. Rijk (1813), J.F.L. Schröder (1823), A. van Rhijn (1840), A.R. Blommendal (1862) en P.J. Buyskes (1878).
- Publicaties van de "Commissie tot verbetering der Oost-Indische zeekaarten". Opgericht in 1821 stond deze commissie onder voorzitterschap van de Commandant Zeemacht Nederlands-Indië, met als secretaris een hydrograaf, tevens Hoofd van het depot zeekaarten Nederlands-Indië. De gebezigde reken- en meetmethodiek was geheel overeenkomstig de aanwijzigingen van de Nederlandse Lengtegraadcommissie. Alle vanaf 1821 opgenomen trigonometrische kaarten en de erbij behorende zeemansgidsen stonden onder de volledige verantwoordelijkheid van de overheid. Ze werden geactualiseerd door *Berichten aan Zeevarenden*. De trigonometrische/hydrografische werkzaamheden vanaf oorlogsschepen werden vanuit het Hydrografisch Bureau te Batavia gecoördineerd. Jaarlijks werden overzichten gegeven van kaarten, zeemansgidsen en andere voor zeevarenden van belang zijnde, uitgegeven publicaties in ondermeer het *Staatsblad voor Nederlands-Indië, de Staatsalmanak voor Nederlands-Indië* en het *Koloniaal Verslag*.
- *Zeemans wegwijzer in het Kanaal* (1823). Als bijlage is "eene nauwkeurige opgave en beschrijving van den loop der Getijden, van de ligging der tonnen, bakens enz" gevoegd. Deze zeemanswegwijzer werd samengesteld onder redactie van de Lengtegraadcommissie. De geografische posities waren op grond van trigonometrische opnames bepaald en dienden in samenhang met Britse, Franse en Nederlandse hydrografische kaarten gebruikt te worden.
- J.C. Pilaar (1798-1849), *Handleiding tot de beschouwende werkdadige stuurmanskunst* (1831). Pilaar was marineofficier. Zijn "Stuurmanskunst" was vanaf de eerste editie in 1831 en een tweede "omgewerkte druk" in 1847, tot vervanging van het hele boek in 1864 een verplicht studieboek voor alle zeeofficieren. Een apart hoofdstuk was hierin gewijd aan de "watergetijden".
- R. van Rees (1797-1875), *Getijden der Nederlandsche kust* (1837) in *Verhandelingen van het Koninklijk Instituut van Wetenschappen*. Professor Van Rees had samen met professor Moll de in de periode 9-28 juni 1835 door marineofficieren op 18 plaatsen langs de Nederlandse kust uitgevoerde metingen geanalyseerd. De Nederlandse havengetallen verschenen vervolgens in het door de Royal Navy geredigeerde en betaalde *Nautical Almanac and astronomical ephemeris* en het Franse equivalent van deze almanak, *Connaissance des temps*. De Britse almanak was gebaseerd op de Greenwichnulmeridiaan, de Franse op de nulmeridiaan van Parijs, het "Observatoire de Paris".
- G. Moll (1785-1838), *Over waarnemingen der getijden langs de Nederlandsche kust* (1838). Professor Moll was astronoom, had

zitting in de Lengtegraadcommissie en was de IJker van de zeechronometers der Marine. Hij nam in 1835 deel aan het vierde internationale congres van de British Association for Advancement Science (BAAS), waar ook Whewell aanwezig was.

- Jacob Swart (1796-1866), *Verzameling van sterre- en zeevaartkundige tafelen*. Zesde "verbeterde en veel vermeerderde" druk (1843). Bijzonder aan deze editie is dat er, voor het eerst, een hoofdstuk gewijd was aan het berekenen van het havengetal, opgenomen als tafel 41. Daarnaast werd, als tafel 42, een volledig overzicht gegeven van de tijden van hoog- en laagwater in alle, over de hele wereld bekende zeehavens. In zijn voorrede schreef Jacob Swart hierover: "Hierdoor heeft deze druk, zonder verhooging van prijs, weder een aanmerkelijke uitbreiding ondergaan". Jacob Swart was marineofficier en als leraar wis- en zeevaartkunde tevens belast met het beheer van de Marine-chronometers in de tijd dat professor Moll de IJker hiervan was. In de periode 1838-1850 had Jacob Swart zitting in de Lengtegraadcommissie, was examinator van de zeeofficieren en hield zich met 's lands zeechronometers bezig tot deze in 1857 naar professor F. Kaiser, in zijn functie als Verificateur van Rijks Zeeinstrumenten, gingen.



Afb. 4. Vuurtoren van Schouwen: Deze "kapitale kustlichttoren" werd in 1837 op kosten van de Koninklijke Marine gebouwd. Het was naast een rotsvast, ideaal triangulatiepunt een veilig en vertrouwd meetbaken voor zeevarenden. Bron: Verhandelingen en Berigten betrekkelijk het Zeewezen en de Zeevaartkunde 1, 1841 (foto NIMH)

- P.J.D. Keuchenius (1809-1851), *Rapport omtrent de Stroomen en Getijden in Straat Banca, waargenomen door den Luitenant ter Zee der 2de klasse P.J. Danem Keuchenius in 1839*. (1841)
- In Nederlands-Indië zijn vooral hydrografen als M.H. Jansen Soerabaja 1843, H.D.A. Smits Soerabaja 1851, H. Ypes harmonische analyse van Soerabaja 1878-1879 en A.P. Melchior Tandjoeng Priok 1883 voor getijdenmetingen van belang.
- A.W. Keuchenius (1825-1881), *Getij in de Straat Banka* (1860). Deze Keuchenius was, evenals zijn vader S.J. Keuchenius, marineofficier/hydrograaf. Beiden maakten ze trigonometrische zeekaarten, S.J. van de Nederlandse kust in de periode 1824-1829 en zoon A.W. van Nederlands-Indië in de periode 1859-1863. In de ertussen liggende periode, 1839-1842, was neef P.J. Danem als hydrograaf werkzaam in de Oost.
- D.J. Brouwer (1824-1912), *Handleiding tot de theoretische zeevaartkunde, benevens een beknopte verhandeling over de hydrografie*, twee delen (1864) en (1866). Voor zeeofficieren was dit boek, als de opvolger van Pilaars "Stuurmanskunst", een verplicht studieboek. Brouwer was, ter voorbereiding van dit boek, in de periode 1858-1859 gedetacheerd bij professor F. Kaiser in Leiden.
- Sallot des Noyers, *Instruction sur les passages du grand Archipel d'Asie* (1867). In deze officiële vijfdelige uitgave van de Franse overheid/hydrografische dienst staan vele door Nederlandse hydrografen opgenomen

Afb. 5. Eerste, op gecoördineerde metingen gebaseerde, co-tidal kaart: De Britse wetenschapper Whewell berekende het, in het midden van de Noordzee duidelijk zichtbare, amphidromische punt (= géén vertikale getijbeweging) dat door de Royal Navy teruggevonden werd. (foto NIMH)

kaarten en metingen. Per haven worden onder een kop "marées" de getijden gegeven. Hetzelfde gold voor de Britse hydrografische publicaties als: *Directory for the navigation of the Indian Archipelago.*

Conclusies

1. De meetbasis voor de 19de eeuwse getijdenmetingen was het wereldwijde, door astronomen, geodeten en hydrografen ontwikkelde triangulatienetwerk.
2. De nationale getijdenmetingen werden in de 19de eeuw vanaf het hoogste wetenschappelijke niveau internationaal gecoördineerd en qua meet- en rekenmethodiek bewaakt.
3. In het Koninkrijk der Nederlanden werden binnen de overheid de werkzaamheden van astronomen, geodeten en hydrografen gecoördineerd. De Lengtegraadcommissie zorgde hiervoor in de periode van 1787 tot 1850, de professoren F. Kaiser, J.A.C. Oudemans en H.G. van de Sande Bakhuyzen (na de dood van Kaiser) in de periode 1850-1879. Vanaf 1879 had de "Nederlandse Commissie voor Graadmeting, Waterpassing en Geodesie" hierin de leiding. De gehele 19de eeuw waakten zij over de uniformiteit van de door astronomen, geodeten en hydrografen gebruikte meet- en rekenmethodiek en zorgden ervoor dat de Nederlandse berekeningen aansloten bij de internationale wetenschappelijke standaard hiervoor.
4. De door Nederlandse marineofficieren/hydrografen berekende havengetallen verschenen vanaf 1840 ondermeer in Britse en Franse hydrografische publicaties.

Afb. 6. De cartouche van de Noordzeekaart geeft een nadere uitleg en de relatie met Lubbock. Bron: Philosophical Transactions of the Royal Society, 1833. (foto NIMH)

Met dank aan dr S.J. de Groot.

De grondbeginselen der Meetkunde van Euclides voor de geadmitteerd landmeter in de 18de eeuw

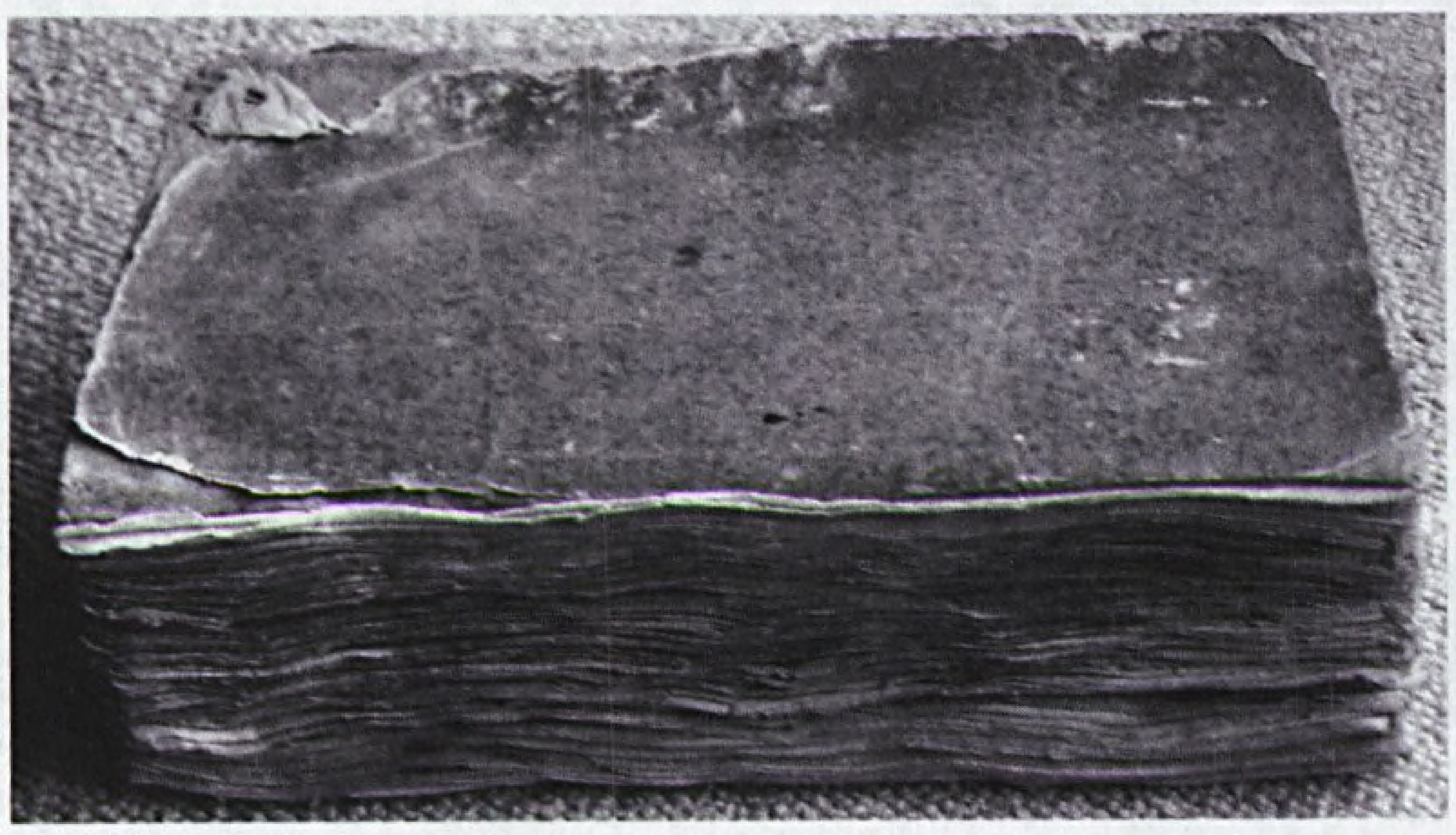
Theo Scheele

In *De Hollandse Cirkel* van november 2005 is een verhaal opgenomen over de studie van Willem Ferdinandusse, geadmitteerd landmeter in Zeeland. Deze Willem begon zijn studie in 1786, een studie waarvan de resultaten zijn vastgelegd in een werkstuk getiteld *"De oeffening van Willem Ferdinandusse"*, een erfstuk dat thans in het bezit is van nakomelingen van Ferdinandusse, te weten de familie Steketee in Vlissingen. Inmiddels blijkt deze familie nog meer historische herinneringen in bezit te hebben, met name een studieboek waarvan Ferdinandusse bij zijn opleiding gebruik heeft gemaakt (Afb. 1). Het is getiteld: *Grondbeginselen der Meetkunde, vervattende de zes eerste, het elfde en het twaalfde boek van Euclides*, samengesteld door S.J. de Puyt, blijkens de titelpagina (Afb. 2) *examinator der landmeeteren voor den Hove van Holland, Zeeland en Friesland, alsmede voor den Raade van Braband, en lande van Overmaaze, mitsgaaders geadmitteerd landmeeter*.

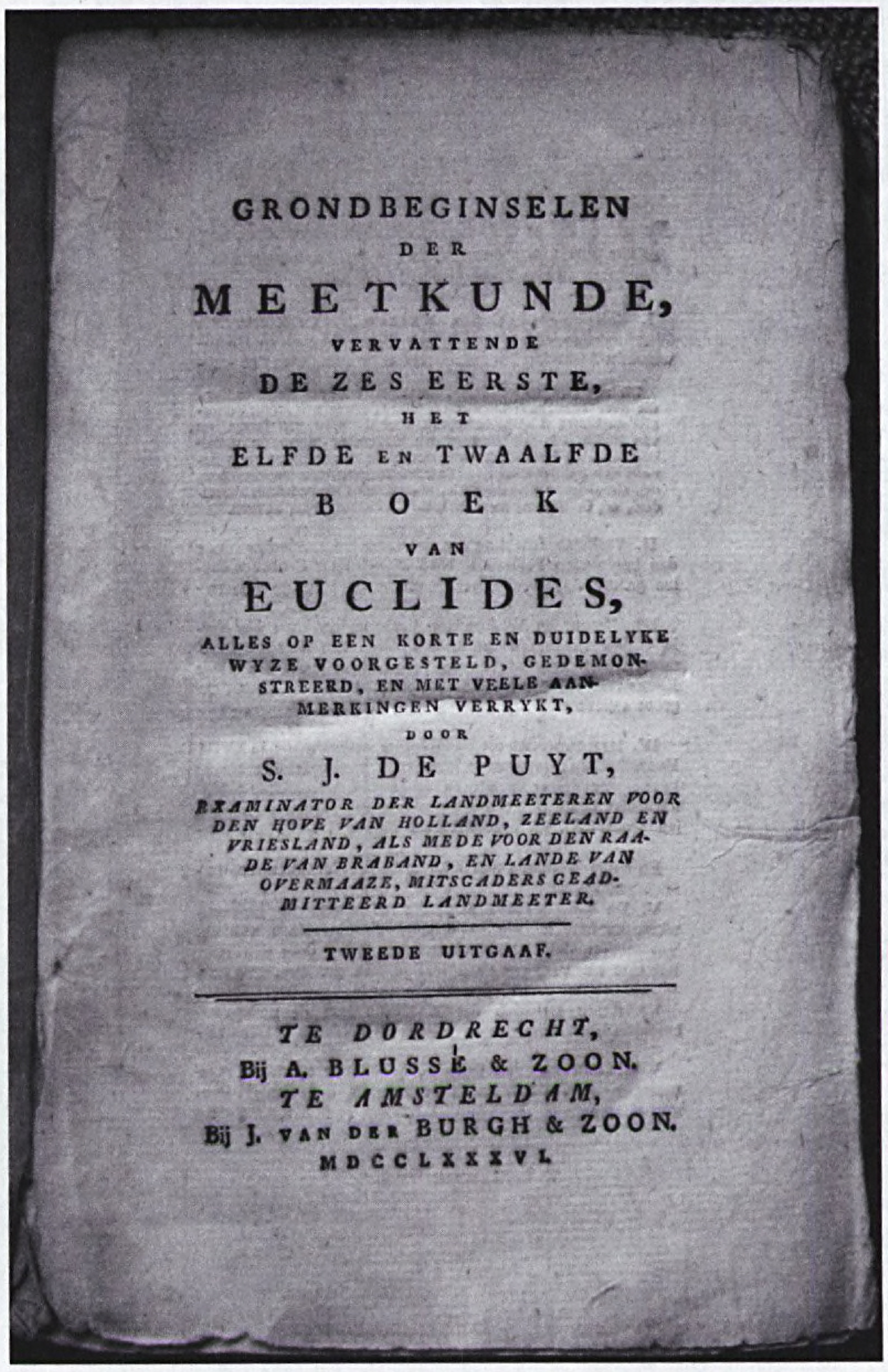
Geadmitteerd landmeter De Puyt

Het is een klein maar zeer dik boekwerk van 395 pagina's, waarin (nogmaals volgens de titelpagina) *"alles op een korte en duidelijke wyze wordt voorgesteld, gedemonstreerd, en met veele aanmerkingen verrykt"*. Landmeter Samuel Johannes de Puyt, zelf geadmitteerd als landmeter sinds 1758, heeft als examinator voor het Hof van Holland, Zeeland en West-friesland gewerkt van 1769-1787 en van 1806-1807 en de oude Griekse wetenschap van Euclides vertaald voor zijn studenten en voor ieder die zich in de landmeetkunde wenste te bekwamen.

De eerste druk van het studieboek verscheen in 1784 bij Murray en Pluygers te Leiden (Afb. 3). Het boekwerk van Steketee is een exemplaar van de tweede druk uit 1786 bij A. Blussé & Zoon te Dordrecht en J. van der Burgh & Zoon te Amsterdam. Dit jaar komt overeen met de studie van Ferdinandusse, die in 1786 begon.

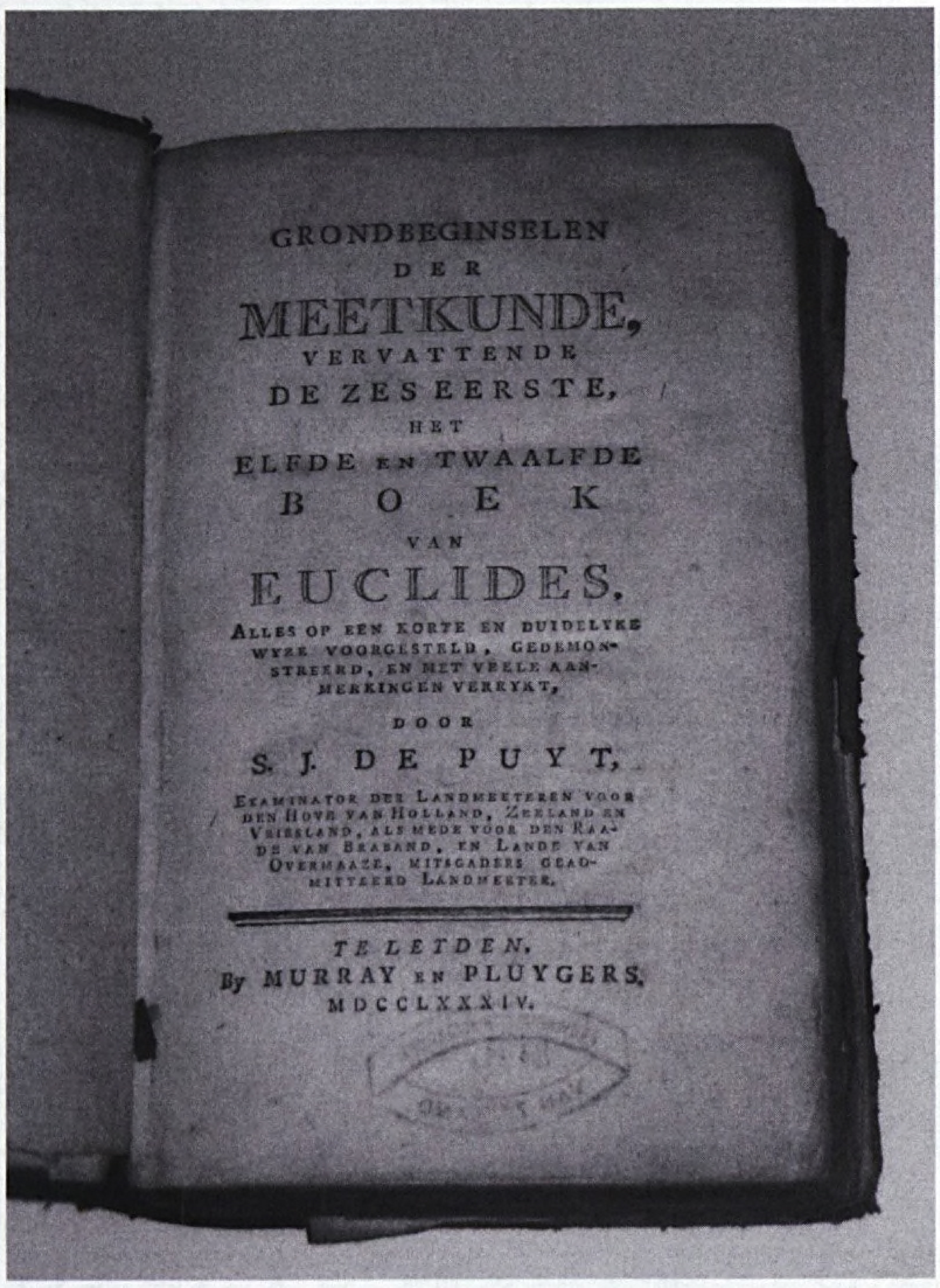


Afb. 1. Het vergeelde en veelgebruikte studieboek van Ferdinandusse (foto's auteur)



GRONDBEGINSELEN
DER
MEETKUNDE,
VERVATTENDE
DE ZES EERSTE,
HET
ELFDE EN TWAALFDE
BOEK
VAN
EUCLIDES,
ALLES OP EEN KORTE EN DUIDELYKE WYZE VOORGESTELD, GEDEMONSTREERD, EN MET VEELE AANMERKINGEN VERRYKT,
DOOR
S. J. DE PUYT,
EXAMINATOR DER LANDMEETEREN VOOR DEN HOVE VAN HOLLAND, ZEELAND EN VRIESLAND, ALS MEDE VOOR DEN RAADE VAN BRABAND, EN LANDE VAN OVERMAAZE, MITSGADERS GEADMITTEERD LANDMEETER.
TWEEDE UITGAAF.
TE DORDRECHT,
Bij A. BLUSSÉ & ZOON.
TE AMSTELDAM,
Bij J. VAN DER BURGH & ZOON.
MDCCLXXXVI.

Afb. 2. Titelpagina van de tweede druk uit 1786


GRONDBEGINSELEN
DER
MEETKUNDE,
VERVATTENDE
DE ZES EERSTE,
HET
ELFDE EN TWAALFDE
BOEK
VAN
EUCLIDES,
ALLES OP EEN KORTE EN DUIDELYKE WYZE VOORGESTELD, GEDEMONSTREERD, EN MET VEELE AANMERKINGEN VERRYKT,
DOOR
S. J. DE PUYT,
EXAMINATOR DER LANDMEETEREN VOOR DEN HOVE VAN HOLLAND, ZEELAND EN VRIESLAND, ALS MEDE VOOR DEN RAADE VAN BRABAND, EN LANDE VAN OVERMAAZE, MITSGADERS GEADMITTEERD LANDMEETER.
TE LEYDEN,
By MURRAY EN PLUYGERS,
MDCCLXXXIV.

Afb. 3. Titelpagina van de eerste druk uit 1784

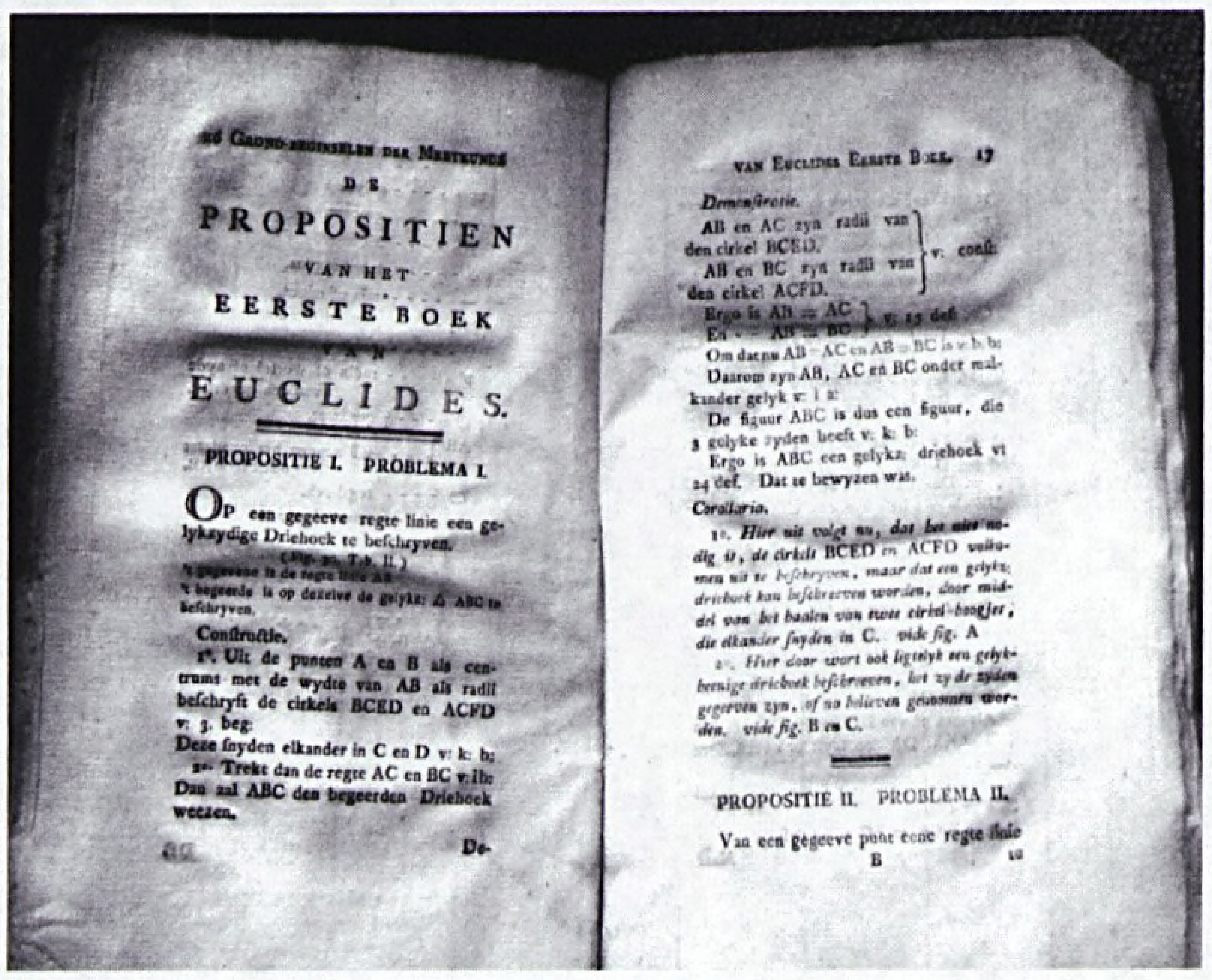
Het eerste boek bevat de definities van een aantal begrippen als:

- Een punt is, dat geene delen heeft;
- Een linie is een lengte zonder breedte;
- Een vlak is, 't welk alleen lengte en breedte heeft;
- Een cirkel is een platte figuur, beslooten met een kromme linie die men omtrek noemt.

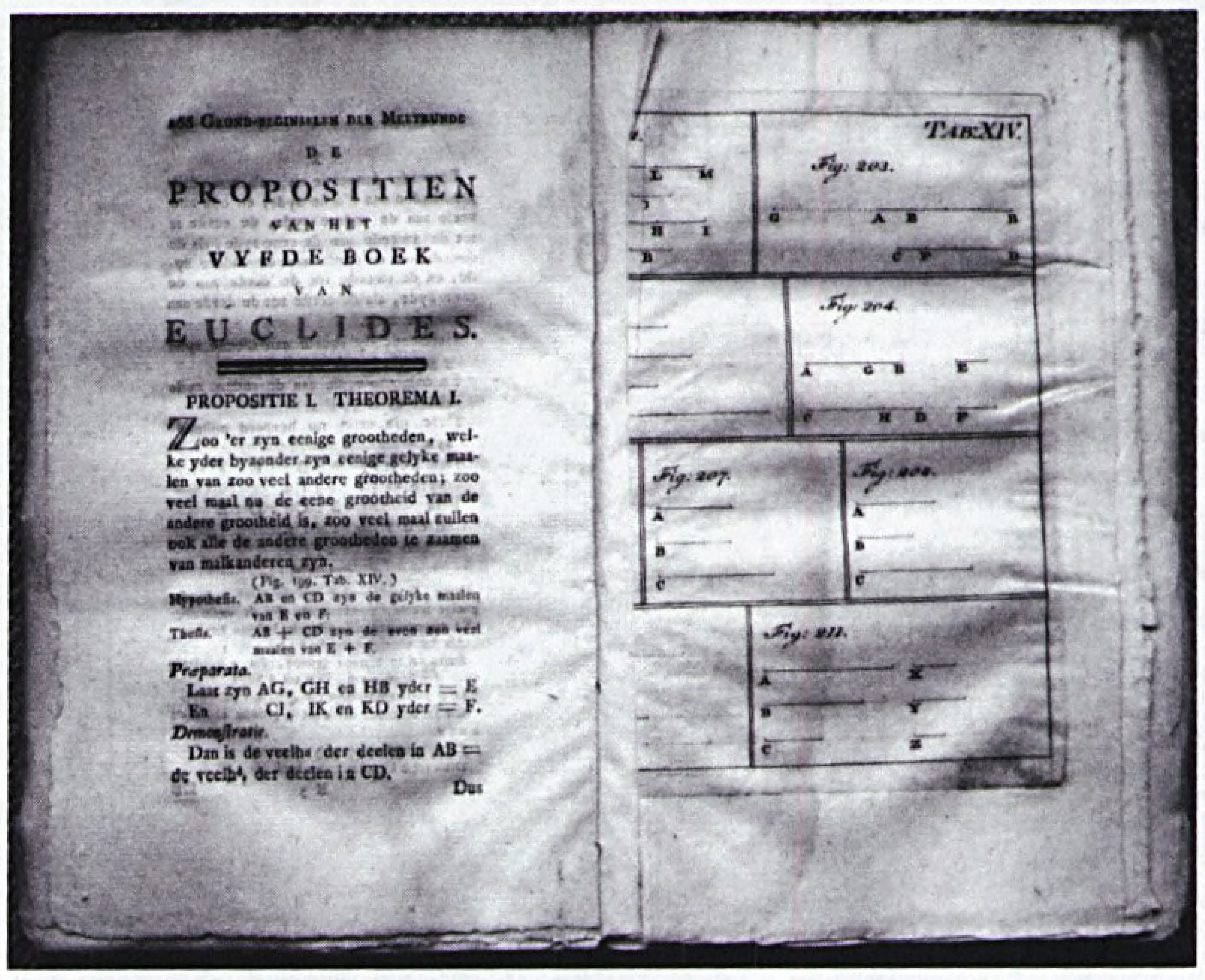
Enzovoorts.
Dan volgen, zoals ook in de andere hoofdstukken, een aantal propositiën en theorama die betrekking hebben op de omschreven begrippen (Afb. 4).
In het tweede boek worden bijzondere figuren, zoals parallellogrammen, behandeld. Het derde boek bevat opgaven over driehoeken en het vierde boek gaat over cirkels. Bijvoorbeeld: *"Gelijke cirkelen zijn, wiens diameters gelijk zijn, of welke hebben gelijke regte linieën uit de centrums tot de circumferentieën getoogen"*. Het vijfde boek behandelt wat rekenmethodiek, waaronder grootheden: *"een deel van een grootheid is een grootheid"*. En propositie 1 van dat boek (Afb. 5) luidt: *"Zoo er zijn enige grootheden, welke yder bijzonder zyn eenige gelyke maalen van zoveel andere grootheden; zoo veel maal nu de eene grootheid van de andere grootheid is, zoo veel maal zullen ook de andere grootheden te zaamen van malkander zijn"*. In formule uitgedrukt: *"AB en CD zijn gelijke maalen van E en F. De theses is dan: AB+CD zyn de even zoo veel maalen van E+F"*, waarna het bewijs volgt.

Inhoud

Voor de opleiding voor geadmitteerd landmeter blijken de eerste zes hoofdstukken het belangrijkst te zijn, volgens Muller en Zandvliet.[1] Die bevatten namelijk de wiskundige vaardigheden die een landmeter voor de uitoefening van zijn beroep nodig zou kunnen hebben.

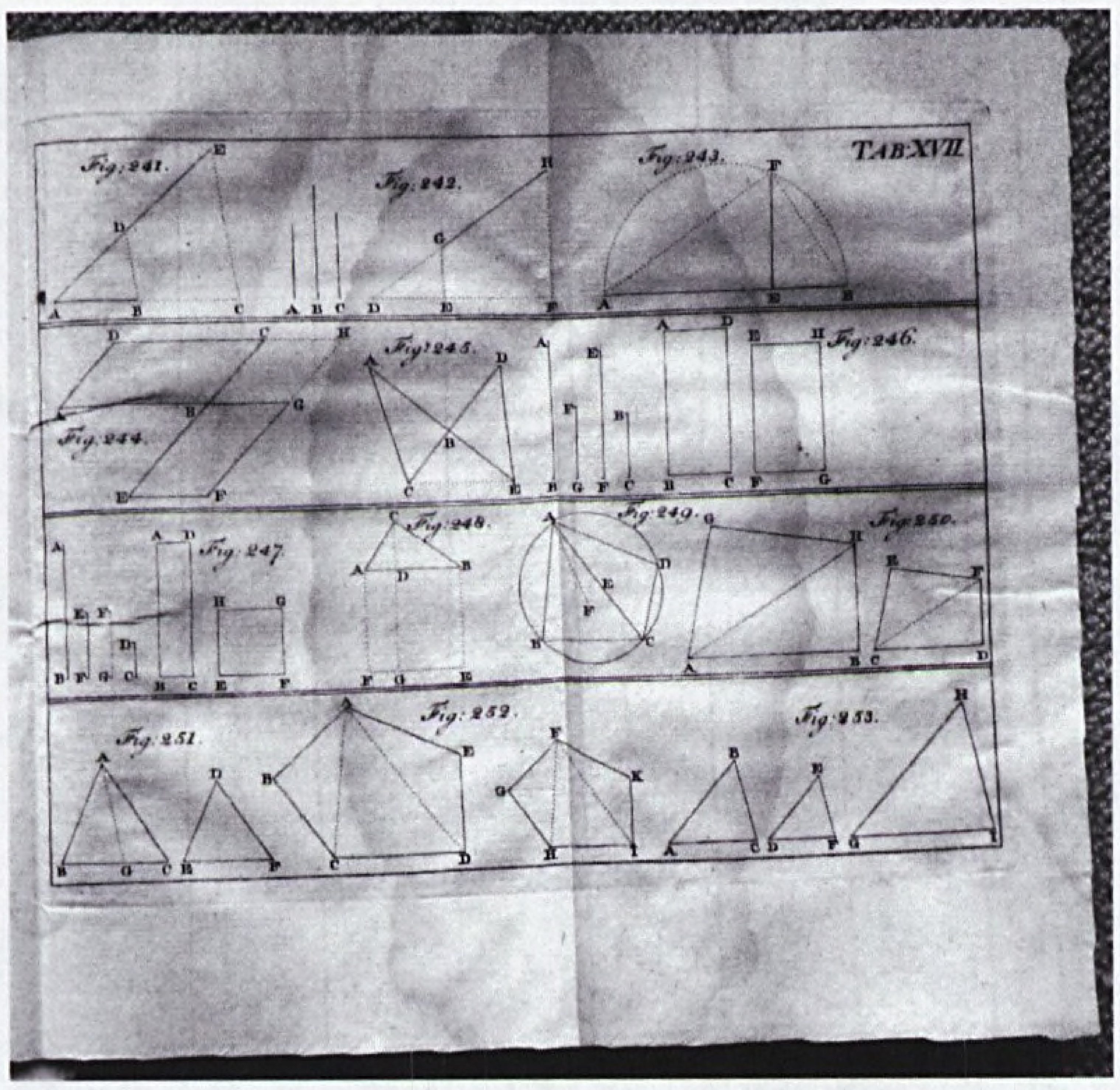


Afb. 4. De propositiën van het eerste boek



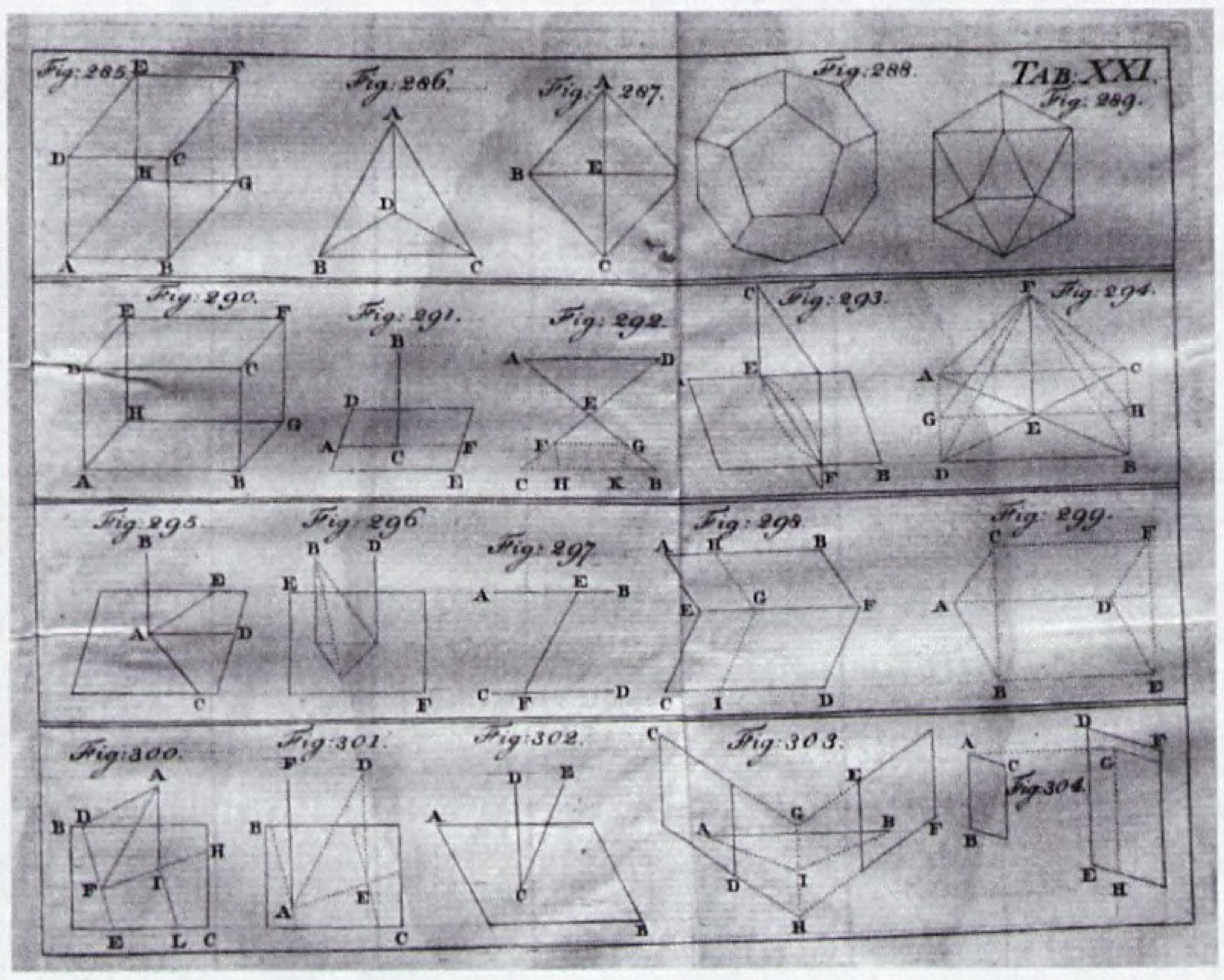
Afb. 5. De propositiën van het vijfde boek

1 E. Muller en K. Zandvliet: Admissies als landmeter in Nederland voor 1811, Canaletto, Alphen aan den Rijn, 1987



Afb. 6. Tabel XVII met bijzondere driehoeken en veelhoeken

Het zesde boek gaat over verhoudingen en vergelijkingen: *"Alle driehoeken, alle parallellogrammen, die een gelijke hoogte hebben, zijn tot elkander in dezelve reden als hunne bases"*.
Na de vele propositiën volgen nog een aantal aanmerkingen, en achterin het boek zijn als bijlage de besproken theorieën en oefeningen in beeld gebracht waarmee de theorieën duidelijk worden gemaakt (Afb. 6 en 7).
In tabel XXI (Afb. 7) is het platte vlak verlaten en zijn ook ruimtelijke figuren omschreven en toegelicht, een theorie die later als stereometrie werd aangeduid.



Afb. 7. Figuren ter toelichting van driedimensionale vormen

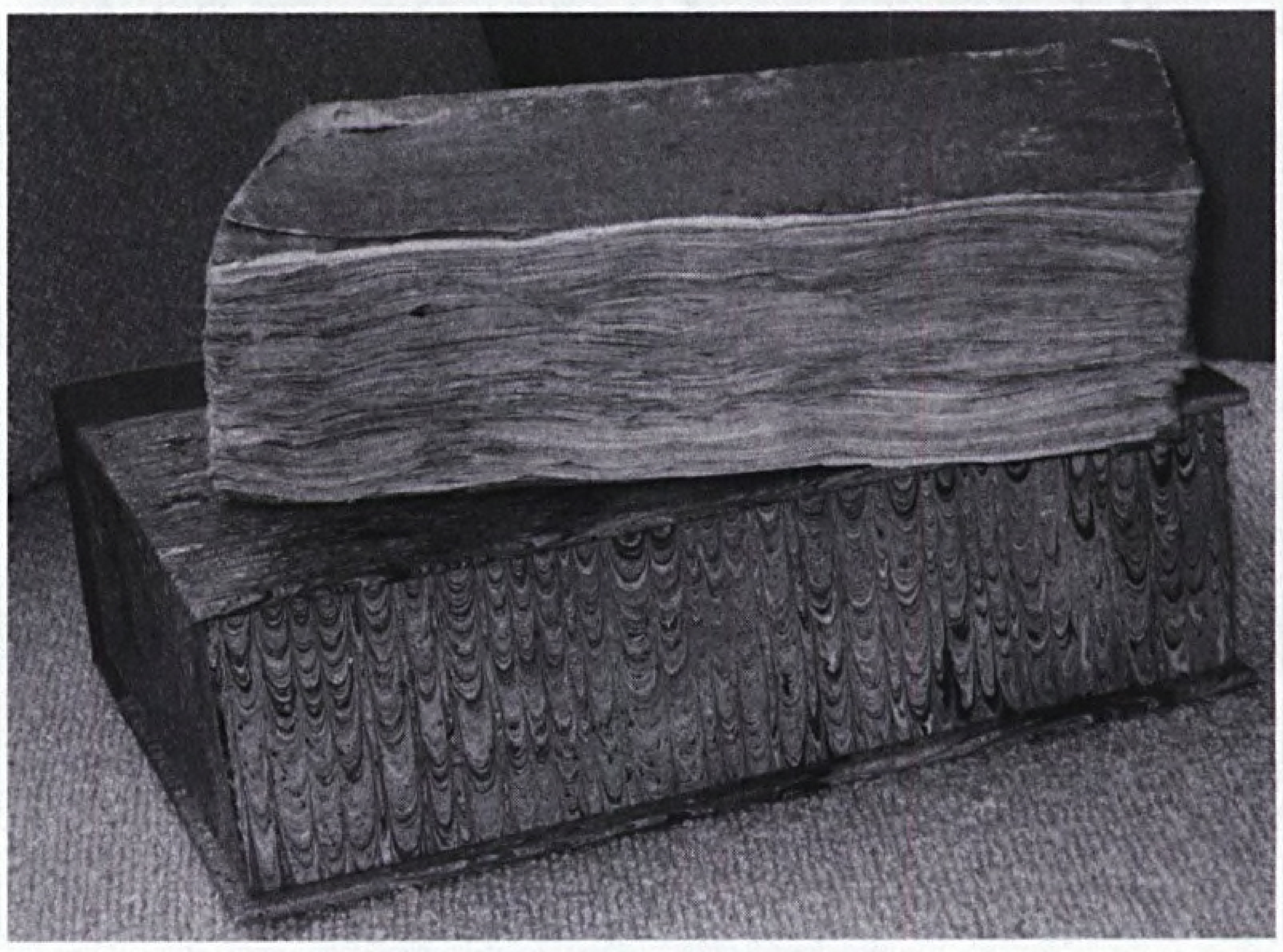
Uitgever Blussé

De uitgever van het boekje van De Puyt, de firma A. Blussé te Dordrecht, genoot volgens het boek *"Een lot uit de loterij"* van Arianne Baggerman in de periode 1745-1823 grote bekendheid in ons land. Dit is gebleken uit het archief van die firma, waarvan enige jaren geleden niet minder dan 84 dozen vol materiaal boven water zijn gekomen. Dit archief geeft een interessante kijk op de uitgeverswereld in die, ook staatkundig en economisch, bijzonder levendige periode. Waard om een boek over te schrijven, vond Arianne Baggerman.
Het boek kreeg de uitgebreide titel: *Een lot uit de loterij, familiebelangen en uitgeverspolitiek in de Dordtse firma A. Blussé en Zoon, 1745 - 1823.*
In meer dan 500 bladzijden wordt inzicht gegeven in het persoonlijke (waaronder stapels liefdesbrieven) en zakelijke leven van Blussé. Uit het zakelijk deel blijkt dat Blussé zich vooral bezig heeft gehouden met drukwerken op educatief, godsdienstig en historisch gebied. Waar school- en studieboeken in die tijd nog geen algemeen goed waren, zette het bedrijf de eerste schreden in die richting door geneeskundige, natuurkundige en wiskundige publicaties.
Later waagde Blussé zich aan de uitgave van een ambachtelijke serie, waarin handboeken voor zoveel mogelijk ambachten werden vervaardigd. De serie kreeg de titel: *Volledige beschrijving van alle konsten, ambachten, grafieken en trafieken*, en bestond uit 24 delen. Hoewel hierop al in 1788 kon worden ingetekend, duurde het tot 1820 eer het laatste deel het levenslicht zag. De boeken moesten dienen als instructiemateriaal en naslagwerk voor vaklieden uit velerlei beroepsgroepen. Er zou gestart worden met timmerman en metselaar, maar die uitgave kwam pas veel later onder de naam bouwkunst aan bod; eerder verschenen die over zijdeteelt, meekrapteelt, plateelbakken, bierbrouwen, boekbinden, suiker raffineren, zeep- en papierfabricage. Interessant is de intekenlijst uit 1788, welke namen bevat van velerlei ambachtslieden, onderwijzers, chirurgijns, leden van de magistratuur, predikanten, advocaten, studenten, kooplieden en.... landmeters. Baggerman veronderstelt dat de lijst van intekenaars deels bestond uit vaklieden die intekenden uit behoefte aan (volledig) instructiemateriaal, en deels uit lieden uit de betere klasse

die het als een aanwinst voor hun boekenkast zagen. Dit laatste moge blijken uit het gegeven dat vooral de duurdere uitgave (er was een goedkope en een luxe versie verkrijgbaar) de meeste belangstelling kreeg.
In welke categorie de landmeters waren ingedeeld blijkt niet.

Hoewel Puyts werk *Grondbeginselen der meetkunde* wellicht passend zou zijn in deze ambachtelijke serie, is van enige weergave daarvan niets gebleken. Het boek van Puyt is ook al in 1786 voor de tweede keer uitgegeven en dus eigenlijk te vroeg voor deze serie.
Dat geldt trouwens ook voor andere studiewerken, zoals "de beginselen der natuurkunde", en werken over geneeskunde en historie.

Slot
Ter bescherming van het veelgebruikte studieboek heeft de familie Steketee dit historisch werk zorgvuldig opgeborgen in een daartoe special geconstrueerd opbergkistje (Afb. 8); in ieder geval een hoopvolle waarborg dat dit stukje landmeterhistorie nog lang voor het nageslacht bewaard zal blijven.



Afb. 8. Het boek van Ferdinandusse met de zelfgemaakte opbergdoos

De AM (Air Ministry) Mark IX bubble sextant

Lo Nienhuis

De AM (Air Ministry) Mark IX bubble sextant is een Engels R.A.F.-vliegtuignavigatie-instrument met kunstmatige horizon, uit de jaren voor en tijdens de tweede wereldoorlog. Alhoewel geen sextant in de letterlijke betekenis (het fysieke cirkelsegment ontbreekt), is de functie gelijk en onder deze naam als zodanig goed te klassificeren. De Mark IX werkt met alleen de kunstmatige horizon en is niet ingericht voor metingen op de werkelijke kim, in tegenstelling tot duikbootsextanten.

De grote beweegbare spiegel, de vaste kleine spiegel (vergelijk de voor de helft verzilverde kimspiegel van de scheepssextant) en het oculair hebben identieke posities als bij de klassieke sextant, zodat ook hier de hoekverdraaiïng van de grote spiegel de helft van de gemeten hoek tussen horizon en zon of ster bedraagt. De grote spiegel echter zit niet op een alhidade die traploos over een cirkelsegment draait, maar wordt mechanisch in stappen van 10° vastgeklikt, tussen 10° onder het horizontaalvlak en 80° richting zenith. De extra lange grote spiegel staat dan ook een beeldopening van 10° toe, en optische objectvergroting vindt niet plaats. Dit maakt het in beeld krijgen van het gewenste hemellichaam sneller en eenvoudiger, de meting zelf niet nauwkeuriger. In één en elk van de 10 vastgeklikte posities kan de grote spiegel maximaal 4° 30' (= 9° elevatiehoek) doorgedraaid worden met een stelwiel aan het (rechter)handvat. Die extra verdraaiïng wordt getoond op graden- en minutentrommels (zonder nonius) door openingen in de behuizing van de sextant.
Indien het hemellichaam zich in een ongunstige positie binnen het raam van 10° bevindt, kan de kleine (kim)spiegel éénmalig 2,5° geklapt worden, waardoor de beeldopening naar hemelobject met 5° verschuift. Tegelijkertijd wordt een halve blindering van de afleestrommel verschoven en wordt de schaalverdeling met 5° hoger getoond.

De kunstmatige horizon is oproepbaar door met een handwieltje bij het (linker)handvat middels een membraam vloeistof te persen in een transparant koepelvormig element (vergelijk doosniveau), waarbij zich een luchtbel vormt die in grootte verstelbaar is. De bel bevindt zich loodrecht boven de as 'kleine spiegel - oculair', krijgt daglicht van boven af of kunstlicht van de zijkant, en wordt door een onverzilverde spiegel in de as 'kleine spiegel - oculair' onder 45° zichtbaar gemaakt in het oculair. De (middelpunts)hoogte van een hemellichaam wordt dan bepaald door dat object midden (coïncidentie) in de (horizontaal, tussen twee haarlijnen ingespeelde) bel te draaien. De belgrootte is afhankelijk van hemelobject (maan, zon of ster).

De AM Mark IX is zó ontworpen dat de navigator hem met beide handen moet vasthouden, om zo goed mogelijk metingen te doen in een onregelmatig bewegend vliegtuig. Met duim en wijsvinger rechts wordt de elevatiehoek verdraaid, links wordt de belgrootte ingesteld en hier zit ook een keuzewiel voor de verschillend gekleurde zonneglazen; dit alles terwijl beide handvatten stevig kunnen worden vastgehouden.

Omdat de vliegtuigbewegingen een éénmalige nauwkeurige meting nauwelijks toestaan, moet bij de Mark IX een serie van zes worden gemiddeld. Voor dat doel loopt een tweede stel graden- en minutentrommels mee waarop één minuut toe- of afname overeenkomt met zes minuten toe- of afname in de elevatiehoek.

Voorafgaand aan elke serie van zes hoogtemetingen dienen de middelingstrommels op nul gesynchroniseerd te worden met de elevatiehoektrommels. Vervolgens wordt het hemellichaam in het oculair gezocht met de 10°-stappenknop van de grote spiegel, terwijl de bel van het doosniveau blijft ingespeeld. Afhankelijk van klimmend of zakkend hemellichaam en de positie daarvan binnen de 10° zichtopening wordt wel of niet de kleine spiegel 2° 30' geklapt om de zichtopening aan te passen.

Met de fijnafstellingsknop wordt nu het object centrisch binnen de ingespeelde bel gedraaid en de trekker bij het linker handvat overgehaald (eerste meting en de teller springt op 1).

Meteen na de eerste meting worden alle trommelaflezingen (elevatie en middeling), de 10°-stappenstand en de juiste tijd afgelezen en genoteerd. De Mark IX heeft daartoe in het linkerhandvat een batterij zitten met een door de duim te bedienen schakelaar waarmee bij te weinig daglicht een lampje in het rechter handvat kan worden gevoed dat alle relevante uitleesplekken verlicht. De lichtbanen vanuit het handvat worden bepaald door de plaats van het lampje en openingen in de wand van het handvat, en door middel van een prisma aan de onderzijde wordt ook het polshorloge van de navigator verlicht als hij dat aan de binnenkant van zijn linkerpols draagt.

Zo spoedig mogelijk wordt het hemellichaam weer in beeld gezocht, en met gelijke tijdsintervallen worden vijf opeenvolgende metingen verricht. Na elke meting wordt de trekker overgehaald, die er na de zesde en laatste waarneming voor zorgt dat een blinde plaat tussen oculair en kleine spiegel klapt. Het zicht wordt geblokkeerd en de waarnemer weet zijn serie vol te hebben. Ogenblikkelijk wordt de tijd genoteerd, plus alle trommelaflezingen.

De voor de verdere berekening van de positie(hoogte)lijn noodzakelijke argumenten worden als volgt vastgelegd:

- gemiddelde tijd (GMT) tussen eerste en zesde waarneming
- hemellichaam (zon, maan of gedefinieerde ster)
- hoogte boven de kunstmatige horizon (zijnde de som van de 10°-stappen-indicator van de grote spiegel + graden- en minutenaflezing van de fijnafstelling van de elevatietrommels bij de eerste waarneming + het verschil in aflezing van de middelingstrommels tussen eerste en zesde meting, met inachtneming van positieve of negatieve progressie in geval van respectievelijk stijgend of zakkend hemellichaam).

De blinde plaat tussen kleine spiegel en oculair wordt weer verwijderd met een reset-

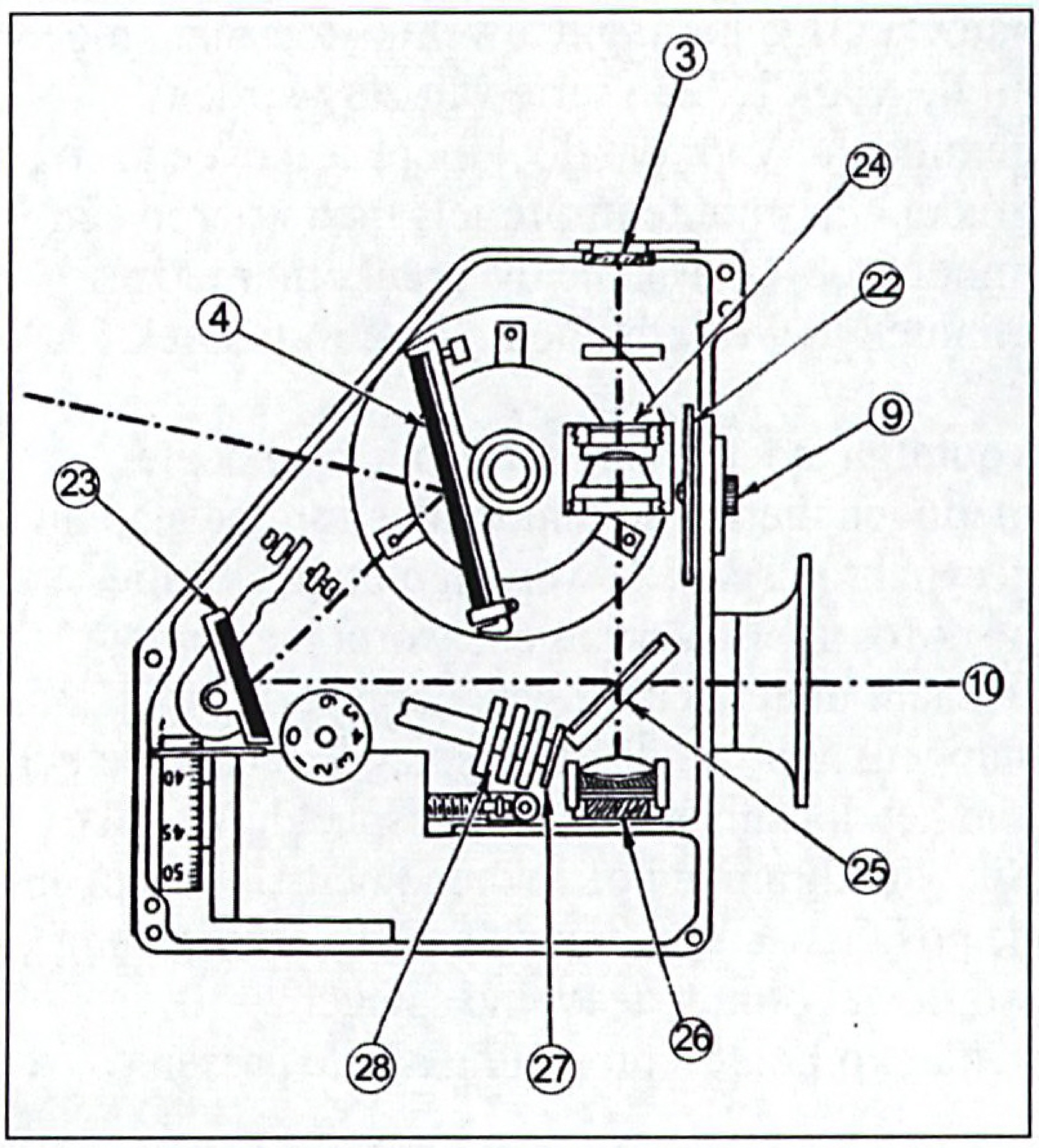
knop naast het oculair, de teller springt weer op nul.

Het gebruik van de Mark IX vereist van de navigator een zeker gevoel van tijd (de meetintervallen moeten zo goed mogelijk gelijk zijn) en het onderbreken van de serie na de eerste meting teneinde de daarbij horende aflezingen en tijd te noteren is ook een nadeel. Een alternatieve aanpak is natuurlijk om de spiegel in de looprichting van het hemellichaam enige minuten door te draaien, alle aflezingen te noteren en vervolgens het hemellichaam in de bel te laten lopen, waarna een stopwatch wordt gestart.

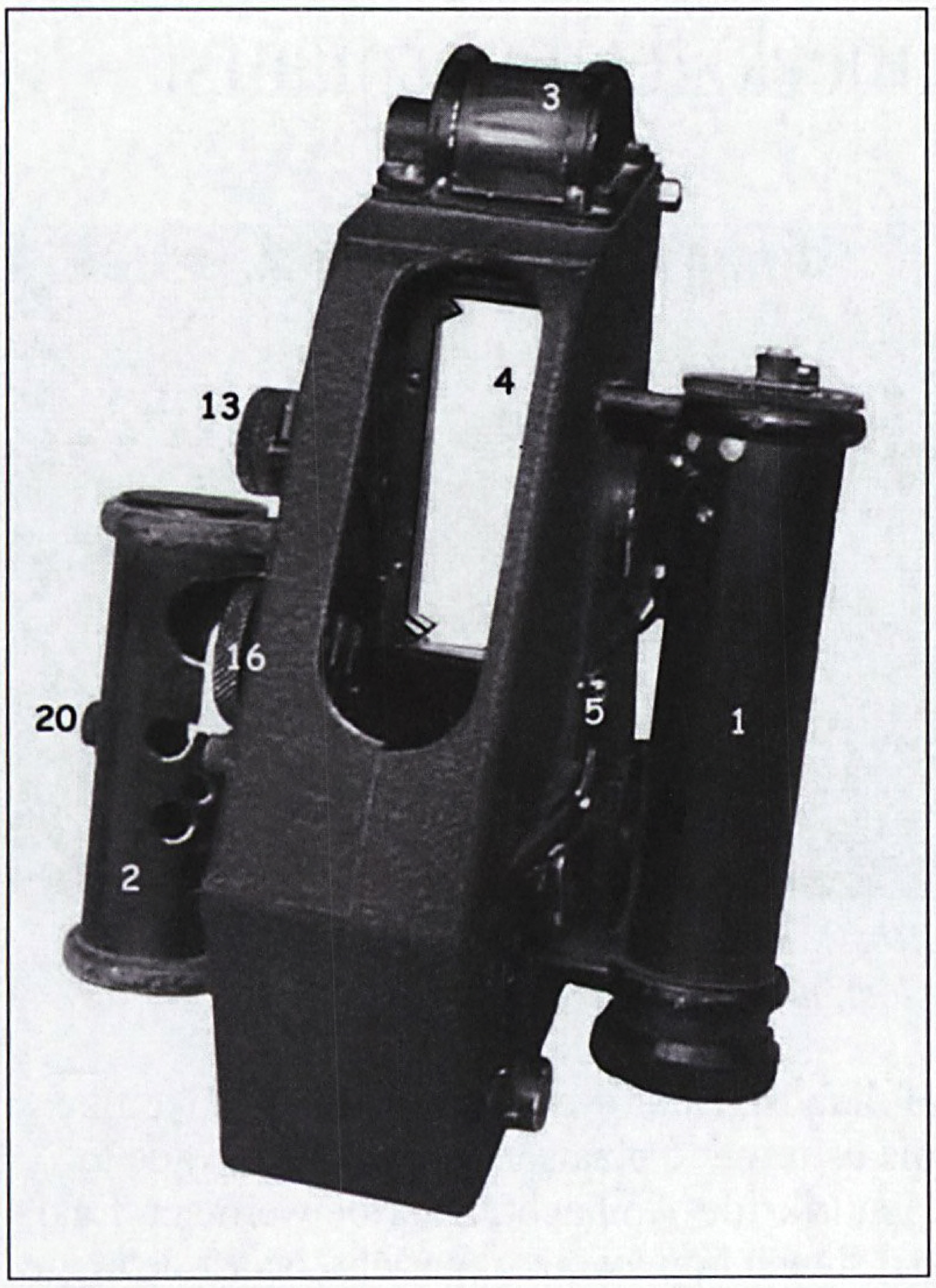
In 1942 werd een verbeterde versie in gebruik genomen, de Mark IXA (Automatic). De middelingstrommels werden vervangen door een aan de voorzijde van de sextant gemonteerd wind- en telwerk, waarmee na de start (eerste meting) over exact twee tijdminuten een totaal aantal van 60 metingen en trommelstanden werd gemiddeld. De gemiddelde meting werd nauwkeuriger en de aflezing gemakkelijker, want na het stoppen van het windwerk kon de gemiddelde waarde (die moest worden opgeteld bij de 10°-stappen-indicator van de grote spiegel) direct worden afgelezen. En voor de gemiddelde tijd in GMT hoefde slechts één minuut te worden afgetroken van de eindtijd. (R.A.F. Navigation-Instruments Manual, Air Publication 1743 - Volume I, Section 6, Chapter 5, Mk. IXA)

Nummerverklaring bij de afbeeldingen:

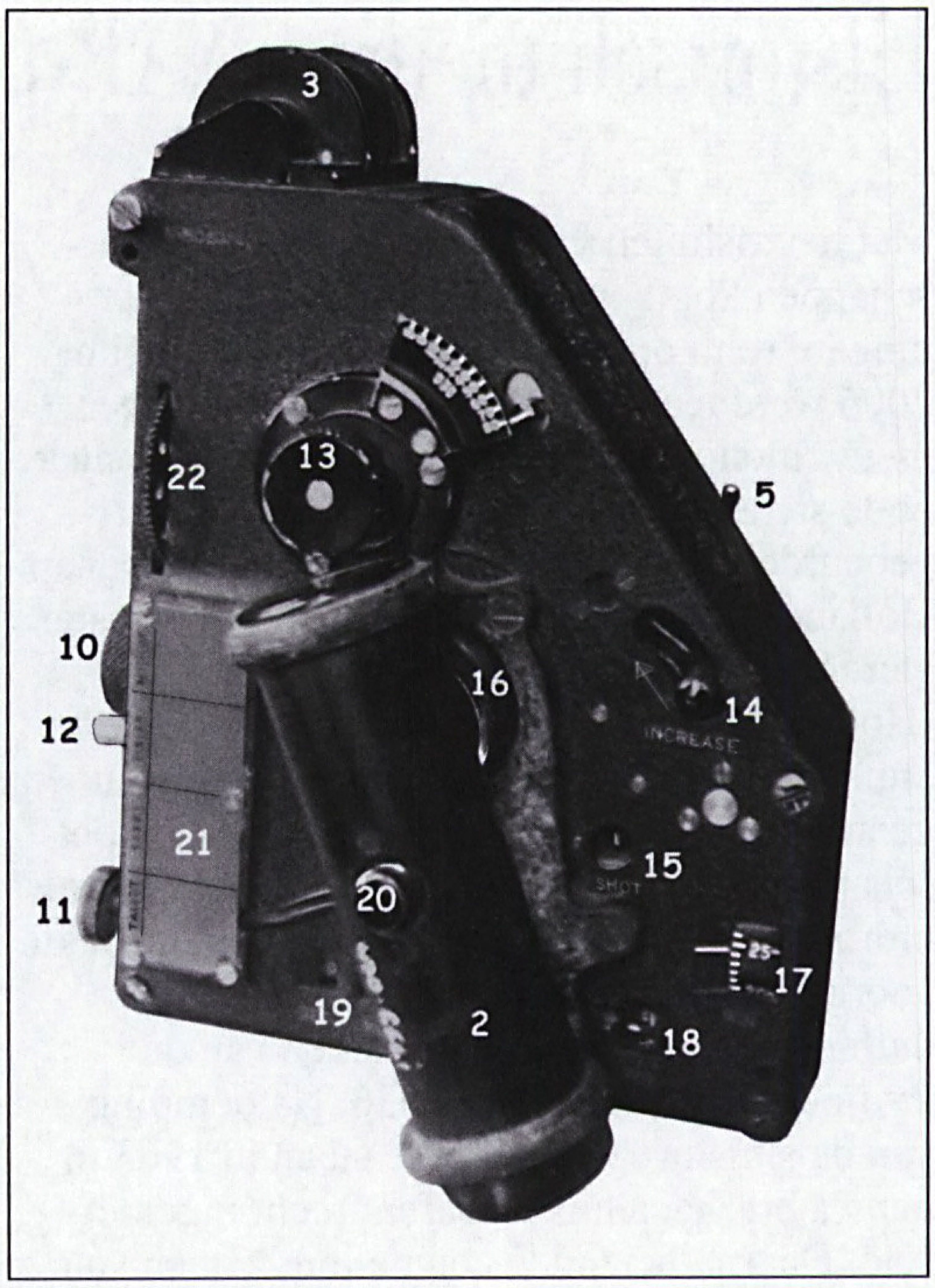
1 Linker handvat met compartiment voor 3-Volt batterij
2 Rechter handvat met aan binnenzijde lampje voor afleesverlichting
3 Daglicht invoer t.b.v. bubble (doosniveau)
4 Grote spiegel
5 Trekker t.b.v. metingenteller en zichtblokkeren na zesde meting
6 Keuzewiel en indicator gekleurde zonneglazen
7 Zelfcentrerende lichtschakelaar (naar body toe = bubble, van body af = aflezen)
8 Instelwiel bubble-grootte (membraan)
9 Lamphouder voor bubble-verlichting
10 Oculair (met voor de foto verwijderde rubber schaduwkap)
11 Nulstelling middelings(graden en minuten) trommels
12 Resetknop trekker en ontgrendeling geblokkeerde zichtlijn
13 10°-(klik)stappenstand grote spiegel
14 5°-zichtbeeldverschuiving d.m.v. geklapte kleine spiegel
15 Metingenteller (0 - 6), shots
16 Fijnafsteller grote spiegel (0 - 9°)
17 Trommelaflezing minuten fijnafstelling grote spiegel
18 Trommelaflezing graden fijnafstelling grote spiegel
19 Middelingstrommelaflezingen
20 Lamphouder afleesverlichting
21 Notitie (ivorine) plaatje voor target, start, finish, altitude
22 Verlichtingsregelaar voor bubble, draaischijf met openingen
23 Kleine spiegel
24 Bubble, doosniveau met in grootte regelbare bel
25 Onverzilverde spiegel, voor bubble-image in oculair
26 Collimatiespiegel
27 Blinde plaat (in neerpositie)
28 Gekleurde zonneglazen (in neerpositie)



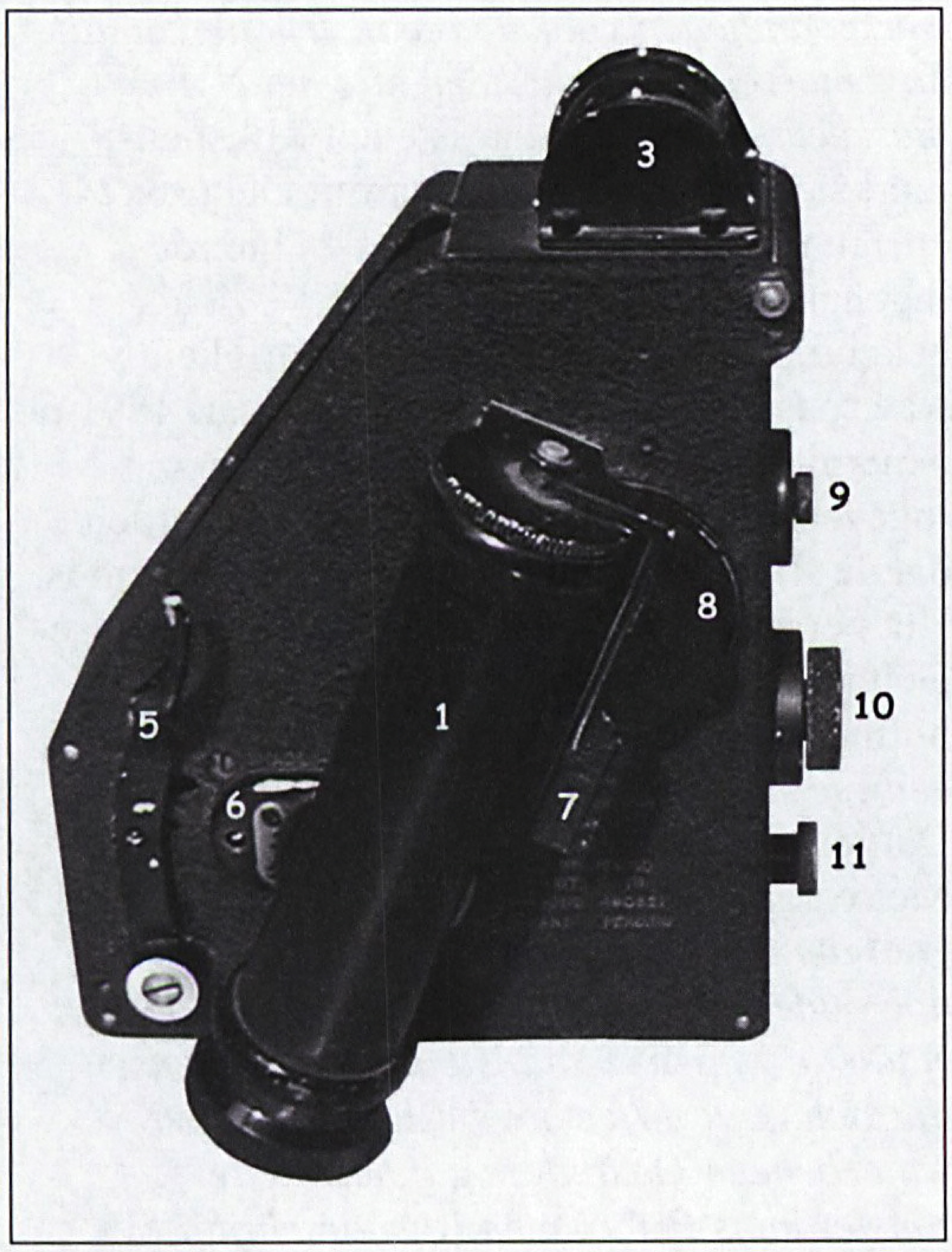
Afb. 1. Langsdoorsnede Mark IX met hoofdonderdelen



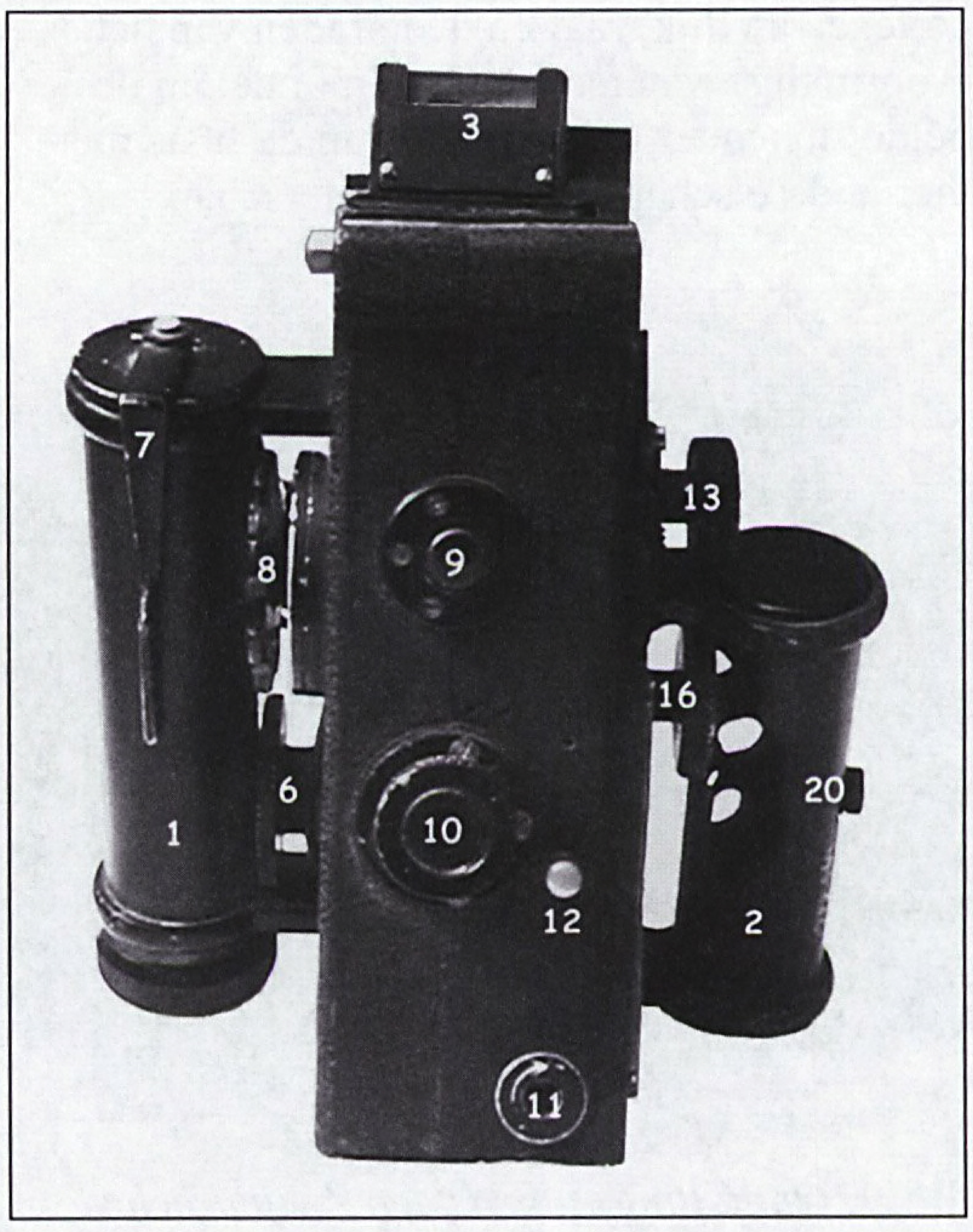
Afb. 2. Vooraanzicht



Afb. 4. Rechterzijde



Afb. 3. Linkerzijde



Afb. 5. Achteraanzicht (met oculair voor waarnemer)

Historisch nieuws: NAP-peilmerksteen herplaatst

Met het afsluiten van de fusiegolf van waterschappen komt er ook een einde aan 'leuke dingen' rond opheffingsbesluiten. Op 29 juni 2006 werd te Hendrik-Ido-Ambacht nog een nieuw monument onthuld met twee herplaatste oude stenen uit de Oostendamse sluis. Dat gebeurde door de dijkgraaf van het waterschap Hollandse Delta, J. Geluk, en de burgemeester van Hendrik-Ido-Ambacht, H.H. Jonker. (Hoewel de sluis op de grens met Ridderkerk lag en het monument er tegenaan, kreeg dat geen aandacht.) Vanuit het Historisch Genootschap Hendrik-Ido-Ambacht werd door een als omroeper verklede man een historiserende akte voorgelezen. Het pronkstuk, dat echt werd onthuld, was een luxe wapensteen van de Zwijndrechtse Waard uit 1636. Na demping van de sluis in 1949 werd de steen in 1963 in het waterschapshuis te Barendrecht ingemetseld. Daarna belandde een peilmerksteen van Rijkswaterstaat, blootgekomen bij de reconstructie van de haven medio 1994, op een kast in dat waterschapshuis. Eind 2004 besloot het college van dijkgraaf en heemraden van het (voormalig) waterschap IJsselmonde om de beide stenen ter gelegenheid van de fusie met vier andere schappen tot het waterschap

Afb. 1. Onthulling wapensteen Zwijndrechtse Waard met links het informatiebord en rechts de peilmerksteen (foto's auteur)

Afb. 2. Rijkspeilmerksteen uit de Oostendamsesluis

Hollandse Delta weer op hun oorspronkelijke plaats terug te plaatsen aan de Havenkade te Hendrik-Ido-Ambacht. Daartoe werd een fraai bakstenen bouwwerk opgericht. Naast de beide stenen bevat dat een stalen informatieplaat, gedateerd 2004, en met over de Rijkspeilmerksteen de tekstregel: *"Bij de sloopwerkzaamheden voor de reconstructie van dit haventerrein komt de steen, die het N.A.P. markeert, bloot."* De hardstenen Rijkspeilmerksteen is van het standaardmodel (36x24 cm) met een horizontale groef en hier de ingehakte tekst *"3.722 M + NAP"*. Zoals bekend is werd na de 1e Nauwkeurigheidswaterpassing (1875-1885) op 1 januari 1891 de benaming *Normaal* Amsterdams Peil ingevoerd. Geconcludeerd moet dus worden dat de Rijkspeilmerksteen van na die datum is. Het persbericht van het waterschap Hollandse Delta te Dordrecht, voorafgaand aan de onthulling, had als kop *'Waterschap plaatst 17e eeuwse stenen terug in Hendrik-Ido-Ambacht'*. Dat leidde bijvoorbeeld in het OV-blaadje Metro van 27 juni 2006 tot de passage: *"Het gaat om een 17e eeuwse wapensteen en een nog oudere NAP-peilsteen. Op de wapensteen staan de wapens van instellingen en mensen die zich in de 17e eeuw bezighielden met waterbeheer. De andere gaf het Nieuw Amsterdams Peil aan en is waarschijnlijk ouder."*

Hoewel ingehakte hoogten conform de NAP-peilmerkregisterboekjes 'thans niet meer als juist mogen worden beschouwd', zorgt herplaatsing van ook deze steen voor aandacht bij een breed publiek voor zowel hoogtemeting als voor het NAP. In die boekjes is de steen zelf moeilijk te vinden...

Adri den Boer

Landmeten = rekenen (1)

Henk Holsbrink

Inleiding
Voor de buitenwacht is de landmeter iemand die tijdens zijn werk bezig is met een verrekijker of met een geheimzinnig instrument op een driepoot. Verder wordt hij geassocieerd met door hem gebruikte jalons en meetbanden. Maar de gewone man in de straat heeft er geen weet van dat bij dit beroep van landmeter ook een belangrijk stuk rekenwerk behoort. Rekenwerk dat nodig is om de uitkomsten van de metingen bruikbaar te kunnen presenteren voor de samenleving, waarbij te denken valt aan oppervlaktes van percelen of coördinaten om het vervaardigen van kaarten mogelijk te maken. Ogenschijnlijk heeft het er wel wat van dat het meestal oude instrumentarium meer in de belangstelling staat dan hoe de landmeters in het verleden rekenden. In deze bijdrage zal getracht worden te beschrijven hoe 'rekenen' al vanaf het begin onverbrekelijk een onderdeel is van de landmeetkunde. H.C. Pouls heeft in zijn standaardwerk *De Landmeter* in vrijwel elk hoofdstuk dat 'landmeetkundig rekenen' wel vermeld. Hij schrijft dat "landmeten meer is dan het uitvoeren van metingen om kaarten te maken". Dat er in de vorige eeuw bij de landmeetkundige opleidingen volop aandacht geschonken werd aan het aanleren van rekentechnieken blijkt uit het volgende: aan de Landbouwhogeschool van Wageningen zijn er rond 1919 colleges gegeven in *"Practisch rekenen"*. Voorts schreef ir. F. Harkink ten behoeve van de opleiding van tekenaars van het Kadaster aan het Centraal Teken- en Opleidingsbureau een aantal boeken over landmeetkundig rekenen. Maar veel eerder werden in de bakermat van de geodesie van de 20ste eeuw in Duitsland al in 1883 colleges gegeven in *"geodätische Rechenübungen"*.

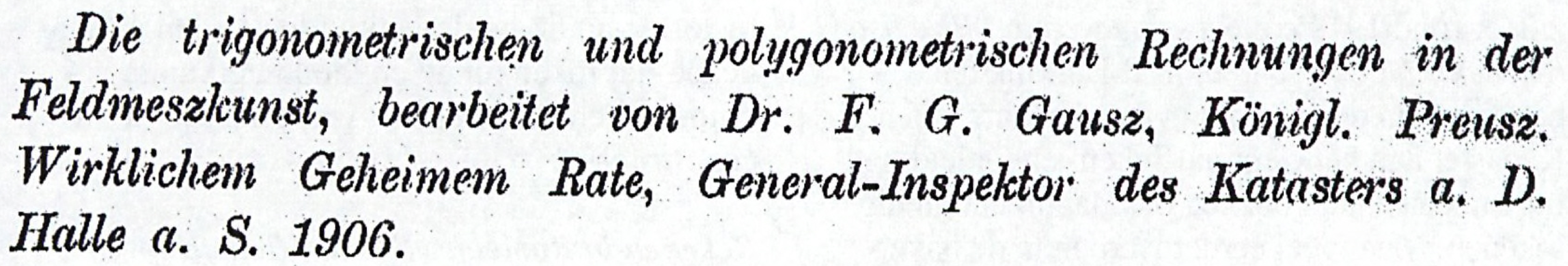
De bekende wetenschapper J.F. Gauss schreef eens dat de rekenkunde 'de Koningin der wetenschappen' is. Die opmerking was, gelet op zijn achtergrond als inspecteur van het Kadaster in Pruisen, wel begrijpelijk. Het zou kunnen zijn dat hij er als astronoom, geodeet en wiskundige van overtuigd was, dat deze 'Koningin der wetenschappen' wel een belangrijke partner van de geodetische wetenschap moest zijn. Het is dan ook niet verwonderlijk dat van hem een boek verscheen over *Rechnungen in der Feldmeszkunst* met in 1906 een derde druk (Afb.1).
Deze kleine artikelenserie pretendeert niet een volledige beschrijving te geven van het 'Landmeetkundig rekenen'. Wel zal getracht worden wat markeringen te beschrijven van een aantal belangrijke ontwikkelingen van de geodetische rekenkunde.
De schrijvers van landmeetkundige leerboeken hebben in voorbijgaande eeuwen veel aandacht besteed aan het (landmeetkundig) rekenen. In zijn eerder genoemd standaardwerk trekt H.C. Pouls dan ook over het leerboek *Practijck des Lantmetens* van Sems en Dou de conclusie, dat "de inhoud meer over reken- en meetkunde (blijkt) te gaan dan over de landmeetkundige praktijk". In het vervolg van deze bijdrage zal aan de hand van een aantal voorbeelden uit de historie van de landmeetkunde worden uiteengezet, dat rekenkunde en landmeetkunde onlosmakelijk aan elkaar verbonden zijn tot één professie.

Rekenen in Romeinse tijd en Middeleeuwen
De Babyloniërs waren al in staat de oppervlakten van stukken land te berekenen. Ook de Romeinse landmeters - de agrimensores -

hebben ongetwijfeld kennis gehad van het berekenen van oppervlaktes van landerijen ten behoeve van het opzetten van eigendoms-registraties. Uit de geschriften van Varon (49 v. Chr) en Columelle (42 n. Chr) blijkt, dat zij de regels kenden voor de berekening van de oppervlaktes van een vierkant, rechthoek, trapezium, rechthoekige driehoek en cirkel. Analoog aan de kennis van de Grieken kenden zij weliswaar niet de s-formule voor de oppervlakte van de gerichte driehoek[1], maar waren zij wel op de hoogte van de stelling van Pythagoras. Hieruit blijkt, dat in het Romeinse rijk landmeten en rekenen al onlosmakelijk behoorden tot één soort van beroep. Vermoedelijk noteerden zij hun meet- en rekenresultaten op wastafeltjes.
In de late Middeleeuwen bereikte vanuit het destijds deels Arabische Spanje de kennis van de wetenschap van Arabië en de Griekse oudheid ook Europa. Vele geleerden van Arabische en Joodse afkomst beschreven hun kennis van astronomie, geodesie en wiskunde. In Spanje was de Joodse geleerde Levi Ben Gerson het kenmerkend type van deze wetenschappers. Hij schreef boeken over arithmetica, astronomie, geometrie en trigonometrie, en omstreeks 1320 ook een boek waarin ook de rekenkunde wordt behandeld. In Italië was het Doanti di Boni die in de veertiende eeuw werken over arithmetica op zijn naam uitgaf. De inhoud van deze werken hebben er ongetwijfeld toe bijgedragen dat de kennis van rekenkunde, zo belangrijk voor de ontwikkeling van de geodesie, zich verder in Europa kon ontwikkelen.

Landmeetkundig rekenen in de Nieuwe Tijd

Dat die kennis van arithmetica al in de Middeleeuwen West-Europa had bereikt blijkt wanneer onder andere in Duitsland in het midden van de 15e eeuw de landmeters-instructie *Geometria Culmensis* verschijnt. Wanneer de landmeters hun eindproduct 'oppervlaktes' zouden gaan presenteren moesten er uiteraard eerst grootteberekeningen worden uitgevoerd. Hun kennis daaromtrent verwierven zij destijds door bestudering van genoemde instructie. In dit traktaat wordt uitgebreid beschreven hoe door een terrein in driehoeken te verdelen de oppervlakte van dit terrein kan worden bepaald. De in deze instructie beschreven methode is nog uitgebreid gebruikt bij het kadaster in de 19e en 20e eeuw. Tijdens de middeleeuwen was het berekenen van oppervlaktes van landerijen geen eenvoudige zaak. Immers, het tiendelige rekenstelsel bestond niet, zodat er gerekend werd in roeden, voeten en duimen in meestal plaatselijke lengtemaatstelsels, omdat een roede bepaald geen standaardmaat was. Na de Middeleeuwen werd in 1505 het Friese Bildt ingepolderd. Ten behoeve van het innen van de pacht werd Het Bildt daarna wel vijf keer opgemeten. De resultaten van de metingen van 1526 werden door lekebroeder-landmeter Peter van Thabor en Heer Julius in Holland berekend, want Peter van Thabor schrijft in zijn kroniek: *"ick quam in den Haech ende toe Delft ende wij maectent (pacht)-regyester voert claer"*. Dat betekent, dat zij al eerder de in het register te vermelden oppervlaktes berekend hadden. In 1536 wordt door hem met anderen Het Bildt opnieuw opgemeten. Hij schrijft dan in zijn kroniek: *"elex op sijne cavel, totdat de gehele Bildt gemeeten es geweest ende dat bij quadraten, triangulen, trapeesen, ende andere gelijcke geometrissche handelingen, zoevele landen als eenen yegelicken gebruycken mochte"*. Aan deze terminologie is duidelijk de meetkunde van Euclides herkenbaar, waaruit de conclusie kan worden getrokken, dat Peter van Thabor in 1536, en ook al tijdens zijn


Die trigonometrischen und polygonometrischen Rechnungen in der Feldmeszkunst, bearbeitet von Dr. F. G. Gausz, Königl. Preusz. Wirklichem Geheimem Rate, General-Inspektor des Katasters a. D. Halle a. S. 1906.

Afb 1. Het nieuwe landmeetkundig-rekenenboek van Gauss

1 $\sqrt{O}=\sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$, zie bijv.: F. Harkink, Gerichte Vlakke Driehoeksmeting en Lager Landmeetkundig Rekenen, 1945

eerdere metingen van 1526, die bij de landmeetkunde behorende rekentechniek wel beheerste. Kennelijk verstond in het begin van de 16e eeuw Peter van Thabor wat van arithmetica. Dat zou goed mogelijk zijn, want in 1502 verscheen in Brussel van Johannes van Cusa *Algorismus proiectilium*. Het was *"die maniere om te leeren cijffren....."* Gemma Frisius doceerde al in 1526 aan Gerard Mercator rekenkunde aan de universiteit van Leuven, nog voor hij in 1533 over zijn 'voorwaartse snijding' schrijft. In dat jaar 1533 verscheen van Adraen Metius een zakboekje over landmeetkunde met de titel *Manuale Arithmeticae en Geometricae Practicae*. Van het boekje zijn van de 246 pagina's tekst er maar liefst 55 gewijd aan het *Eerste Boeck Arithmeticae, Rabdologica en Stockreekeninge*. Dat er van een landmeetkundig leerboek ongeveer een kwart van de inhoud is gewijd aan rekenkunde zegt wel wat over het gewicht dat professor Metius toekende aan dat rekenen. In 1537 publiceert de Antwerpenaar Christiaan van Varenbraken *Dye edel conste Arithmetica*. Maar de eerder genoemde Gemma Frisius liet zich echter ook niet onbetuigd, want hij laat in 1547 *Arithmetica practicae methodus facilis* uitgeven. Dit boek heeft mogelijk Mercator in 1559 gebruikt bij zijn lessen aan het nieuwe Akademisches Gymnasium van Duisburg. Daarna volgen in de loop van de 16e eeuw nog vele boeken over de rekenkunde en wel door Simon Stevin in 1585 met "De Thiende" bestemd voor zijn beroepsgroep, waarmee hij in feite al voor een tientallig maatstelsel pleitte. Stevin schrijft hierover: *"leerende door onghehoorde lichtichheidt allen reekeninge onder den Menschen noodich"*. In *De Hollandse Cirkel* van april 2004 is in een artikel van Henk Zorn een afbeelding opgenomen hoe Stevin in zijn boekje deze wijze van rekenen propageerde. Overigens zal men nog lange tijd het telraam hebben gebruikt. Verder verscheen in 1583 de toen al zeer bekende uitgave *Practique Om te leeren Rekenen cijpheren enz...* van Claes Pietersz. Uit metingen van Bartlemieus Simonss, die hij in 1588 in Waterland verrichtte, blijkt dat hij deze metingen uitsluitend uitvoerde ten behoeve van de oppervlaktebepaling van de betrokken percelen. Analoog aan de metingen van Peter van Thabor moet hij deze rekentechniek goed hebben beheerst.

In 1600 schrijft Maurice van Nassau over eisen die aan 'het ingenieursscap' gesteld moeten worden: *"In de telling sullen geleert worden, die vyer specien in geheel getal, in gebroecken getal, ende in thyende tal, mitsgaders den regel van dryen in elck derselver getaelen.....ende ectratien der qudraet- en cubickwortel"*. Voor ingenieurs kan in dit geval ook landmeters gelezen worden, waar voor de laatsten in 1600 de eerste druk van de *Pracktijk des landmetens* van Dou verschijnt. Hij schrijft in zijn voorbericht, dat de inhoud van het boek voor lezers *"seer ghedient sullen wesen, maar oock denghenen die in Arithmetica ongheoeffent zijn ....."*. In 1604 publiceert de bekende Willem Bartjens zijn *Cijferinghe van.....* . Of dit eigenlijk voor de handel geschreven leerboek door landmeters gebruikt is ligt niet zo voor de hand. Overigens was het in de Nieuwe Tijd ook wel nodig om de rekenkunst te beheersen vanwege de veelheid van soorten maatstelsels. Er bestond bepaald geen standaardroede of -voet in een decimale rekeneenheid. Dou heeft deze problematiek wel onderkend, want in 1629 schrijft hij een traktaat over die verschillende roeden en landmaten. Matheus van Nispen geeft in de inhoud van zijn leerboek in 1689 van zijn te behandelen stof aldus een specificatie: *"leert wat de 10de deelinge"* hetgeen betreft: *"numerasio, additio, substractie, multiplicatie, divisie, extractsie, transformatie....."*.

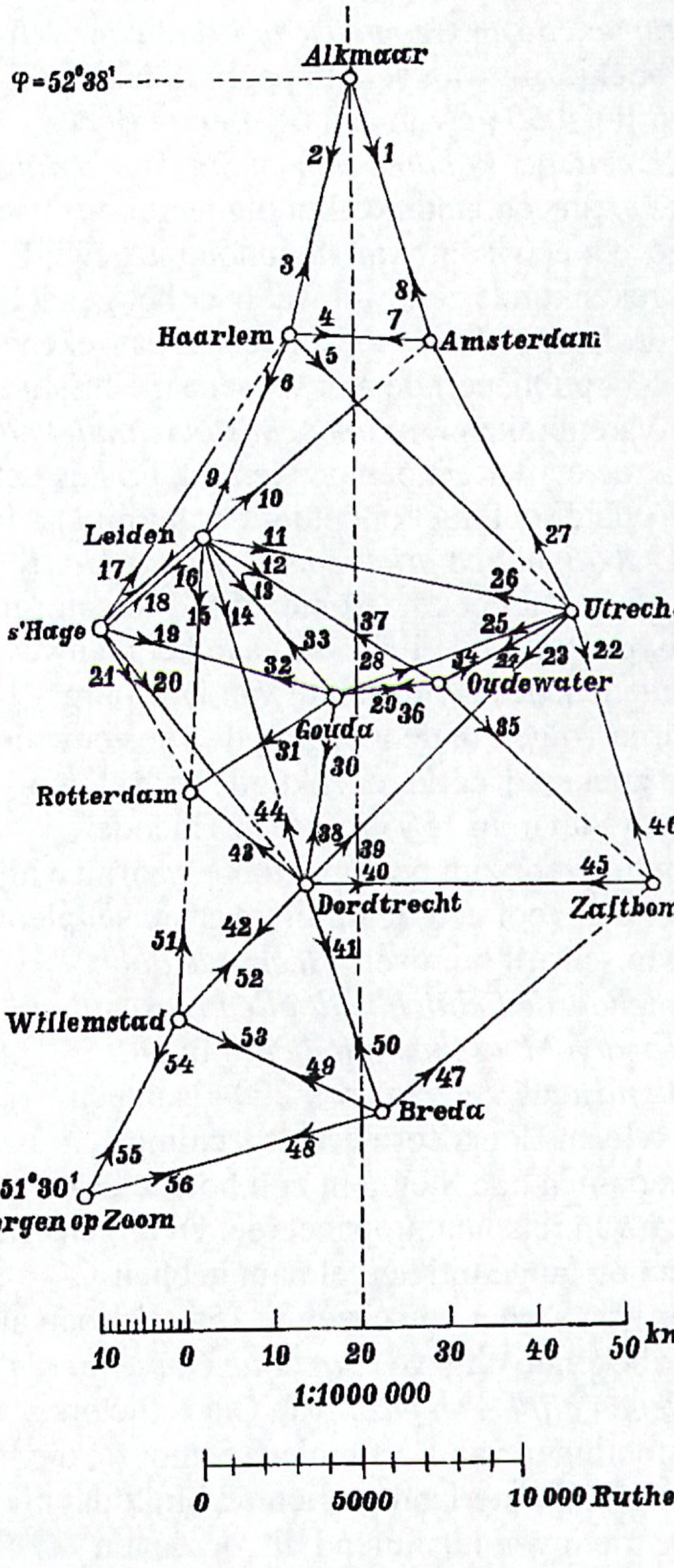
In het door Pouls geschreven boek is over de ontwikkeling van de landmeetkunde met betrekking tot opleidingen en exameneisen steeds te lezen wat er *"in den saecke van arithmeticq in hem verheyst zijn"* en in *"Rekenkonst soo verre geoeffent wesen..."*.

Maar de 'Rekenconst' vernieuwt zich in die zin niet. Op de klassieke manieren blijft men optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen. Maar rond 1700 vindt men in de herdrukken van leerboeken van Dou, Morgenster en Sems wèl vernieuwingen, in die zin dat aandacht geschonken wordt aan tiendelige getallen en het rekenen met logaritmen. Na het verschijnen van zoveel nieuwe leerboeken over de rekenkunde zal men in de landmeetkunde wel niet meer met het telraam of de abacus

hebben gerekend. Die abacus schijnt een primitieve rekentafel te zijn geweest. In de tweede helft van de 16e en 17e eeuw komt het accent van het landmeten te liggen op het uitzetten van te graven sloten in nieuwe polders en het maken van kaarten van droogmakerijen. In de 17e en 18e eeuw bleef bij die nieuwe inpolderingen het landmeetkundig rekenen wat op de achtergrond. Immers, van de meeste nieuwe polders werden door de landmeters plannen gemaakt om kavels uit te zetten met gelijke breedtes. Duidelijke voorbeelden hiervan zijn de Beemster in 1608, de polder Nieuwkoop in 1631, de Warregaastermeer in 1633 en de Hempensermeer in 1779. Die oppervlakteberekeningen hadden vanwege de identieke breedtes een heel eenvoudig karakter of waren zelfs niet opportuun. Landmeters vervaardigden na het gereedkomen van de polders en na hun voltooide metingen echter wel kaarten van die nieuwe polders, zoals van de Hazepolder bij de Zijpe. De vervaardiging was echter niet gebaseerd op het berekenen van een meetkundige grondslag, maar wel op basis van het principe van de grafische voorwaartse snijding en een grafische driehoeksmeting, waarbij zij mogelijk gebruik maakten van een meettafel. Ten behoeve van de kaartvervaardiging werden er in deze eeuwen nauwelijks driehoeksberekeningen uitgevoerd, omdat efficiënte rekenhulpmiddelen en methoden ontbraken. Hetzelfde gold ook voor oppervlakteberekeningen. Nog tot in de 19e eeuw werden berekeningen van groottes van percelen op een klassieke wijze becijferd.

Nieuwe hulpmiddelen bij het rekenen

Toch zocht men in het begin van de 17e eeuw naar betere rekenmethoden. John Napier vond in 1617 zijn 'staafjes van Napier' uit en in 1620 ontwierp Edmund Gunter een logaritmische 'line of numbers', hetgeen in feite de aanzet was tot het vervaardigen van een rekenliniaal. Ook werden in de 17e eeuw hier en daar prototypes van tel- en rekenmachines geconstrueerd, die echter in feite nog geen verbeteringen brachten in het landmeetkundig rekenen. Het bleven maar bescheiden hulpmiddelen. Het berekenen van driehoeksnetten bleef zeer ingewikkeld, wanneer daarbij bedacht wordt, dat lengten in roeden, voeten en duimen werden uitgedrukt. Maar in het begin van de 17e eeuw wordt er een belangwekkende vernieuwing van rekenmethodes in gang gezet, wanneer in 1624 de logaritme zijn intrede doet. John Napier en Henry Briggs publiceren in 1624 *Arithmetica Logarithmica*. Deze eerste logaritmentafel werd in 1626 verbeterd door de publicatie van het *Eerste deel der Nieuwe Telkonst* van Ezechiel den Decker en in 1628 door een nieuwe *Arithmetica Logarithmica* van Adriaen Vlacq. Het bleek een revolutionaire vinding te zijn, want tot aan de komst van de rekenmachines was de logaritmentafel hèt rekenhulpmiddel om



Afb.2. "Die triangulierung von Snellius" naar een kaartje van Jordan in 1899

driehoeksnetten te berekenen. Maar of die nieuwe vinding al in de 17e eeuw algemeen voor landmeetkunde en zeevaartkunde gebruikt werd is de vraag. Berekeningen ten behoeve van posities op zee of bepalingen van meetkundige grondslagen waren voordien slechts met grote moeite mogelijk.
Wanneer Snellius in 1617 zijn eerste driehoeksmeting en graadberekening uitvoert, gebeurt dat nog zonder enig rekenkundig hulpmiddel, maar wel in tiendelige roeden, hetgeen toch voor die tijd wel een novum was (Afb. 2).
Maar over het rekenwerk noteert Snellius, 'dat hij werd afgeschrikt over de langwijligheid der berekeningen'. Hij zegt, dat hij de uitkomsten der berekeningen geeft in twee decimalen; meer cijfers achter de komma vindt hij *"eene overdreven cijferweelde"*. Van der Plaats schrijft in 1889, dat Snellius als rekenaar nauwkeurigheid mist en dat hij ook de waarde van het rekenen met logaritmen niet heeft ingezien. Al voor anderen dat ontdekten vond Snellius fouten in zijn eigen metingen en berekeningen. Ondanks zijn indrukwekkend pionierswerk moet hij toch wel wat als een slordig rekenaar worden gekwalificeerd.
In zijn *Geometriae practicae pars I en II* geeft de Franeker professor Adriaen Metius een voorbeeld van een (drie)hoek(s)meting van de omgeving Franeker-Leeuwarden met deze afstand als basis. Omdat hij in 1635 overleed lijkt het er wat op, dat hij tussen 1625 en 1635 de berekeningen van deze triangulatie heeft uitgevoerd. Uit zijn hoekmetingen zou hij de afstand Franeker-Harlingen hebben bepaald op 2030 pertices. In de jaren 1669/1670 meet en berekent Jean Picard in Frankrijk ten behoeve van een graadmeting een driehoeksnet volgens de principes van Snellius. Het is echter niet duidelijk of hij dit net met logaritmen berekende. Omstreeks 1710 voert de Jezuiet Nicolaas Leclerq ten behoeve van de vervaar-

Afb.3. Meting van N. Leclerq

diging van een kaart van Limburg in deze regio een driehoeksmeting uit (Afb. 3). Hoewel het er op lijkt, dat voor het maken van deze kaart de uitkomsten van de driehoeksmetingen grafisch zijn bepaald, zijn er desondanks wel enkele aanwijzingen dat Leclerq punten heeft berekend. Hij schrijft in een brief van 1710, dat hij het punt Helden heeft berekend. Eerder schrijft hij 'de toren (.....) van Helden deugt niet voor waarnemingen', hetgeen de reden wel zal geweest zijn om dat punt te berekenen. Er zijn geen aanwijzingen, dat hij logaritmen benut heeft voor de berekening van het punt Helden. Hoewel er zoals hiervoor is geschetst wel een aanzet was om nieuwe rekenhulpmiddelen te ontwikkelen, bleven ook nog in het begin van de 18e eeuw voor de landmeetkunde grafische methoden en het klassieke cijferen de enige wijze om de uitkomsten van metingen te verwerken tot een door de samenleving gevraagd eindproduct. Het vervolg van de 18e eeuw gaf echter wel nieuwe ontwikkelingen, waarover in de volgende aflevering meer.

In memoriam

Aan de Werkgroep Geschiedenis der Geodesie ontvielen de erudiete onderzoekers en publicisten prof.dr.ir. C. Koeman en ir. E. Muller.

Is in het land der Drievoeters Viervoet koning?

Harrie Luijten

Is in het land der Drievoeters Viervoet koning? Deze vraag heb ik mij gesteld ten aanzien van een waterpasinstrument uit mijn (bescheiden) collectie oude instrumenten, een instrument dat is uitgerust met vier in plaats van met drie voetschroeven. De lezer kan zich voorstellen dat het opstellen van dit instrument een bijzondere handigheid vereist. Van een tafel met vier poten moet je maar hopen dat hij niet wiebelt.

Beschrijving van het instrument

Het gaat hierbij om een waterpasinstrument van de firma Ahrend met een kijker met rechtstaand beeld. Een buisniveau is bevestigd aan de kijkerbuis. Het is geen reversieniveau. De kijker kan uit de tappen worden genomen, omgelegd en om de lengteas worden gedraaid. Een hellingschroef ontbreekt. De vier voetschroeven staan los op een bodemplaat, die op het statief kan worden geschroefd. Het gezichtsvelddiafragma bevat een horizontale en een verticale kruisdraad. De afstandsdraden ontbreken.
Het instrument heeft een randverdeling met sexagesimale verdeling, een noniusaflezing van 5' en een boussole met een verdeling die in graden nauwkeurig kan worden afgelezen.
De firma Ahrend stuurde mij een afdruk van een prijscourant toe uit 1926 met een afbeelding en een beschrijving van het instrument. De datum van fabricage ontbreekt. Deze beschrijving (spelling De Vries en te Winkel) luidt als volgt:

"No. 6531 Ahrend's waterpasinstrument met draaibaren en omlegbaren terrestrische kijker, verdeelden cirkel en boussole. De kijker heeft een brandpuntsafstand van 31 cm., een objectief-opening van 30 mm. en een 25-voudige vergrooting. De cm. verdeling der baken is tot op 200 meter nauwkeurig en gemakkelijk af te lezen. Justeerbare en verdeelde libel onder den kijker. De kijker is voorzien van hardbronzen ringen welke in de justeerbare vorken rusten en waarin hij om zijn lengteas 180° gedraaid alsook omgelegd kan worden. Het oculair is voorzien van afneembaren ebonieten oculair dop, deze dient om te voorkomen dat het oog te dicht bij het oculair komt en het glas daardoor beslaat. Bovendien verleent hij aan het oog eenigen steun en belet het indringen van hinderlijk zijlicht. Deze inrichting verlicht het steeds zoo vermoeiende waarnemen door instrumentkijkers zeer. Uitdraaiend objectief waardoor onveranderlijkheid der richtlijn (lees vizierlijn) en groote stofdichtheid is verkregen, bovendien is het objectief justeerbaar (centreerbaar). De kijker is voorzien van centrisch werkende klemschroef en micrometerwerk voor de zuivere horizontale instelling. De waterpasstelling geschiedt door middel van 4 stelschroeven.
De horizontale cirkel heeft een middellijn van 9 cm. en is op zilver in ½° verdeeld. Met den nonius zijn 5' af te lezen. De hoogkantige boussolenaald is 7½ cm. lang en speelt met de

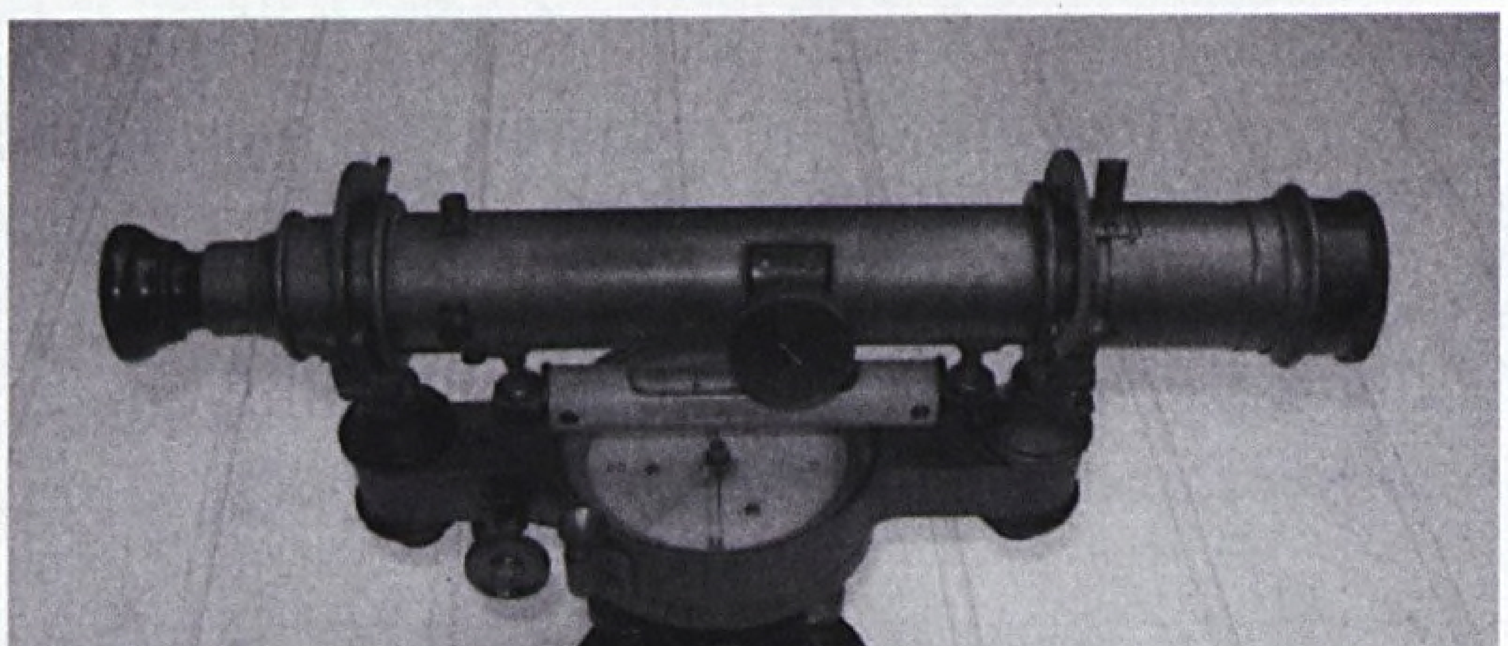


Fig. 1. Ahrend No 6531 (foto's auteur)

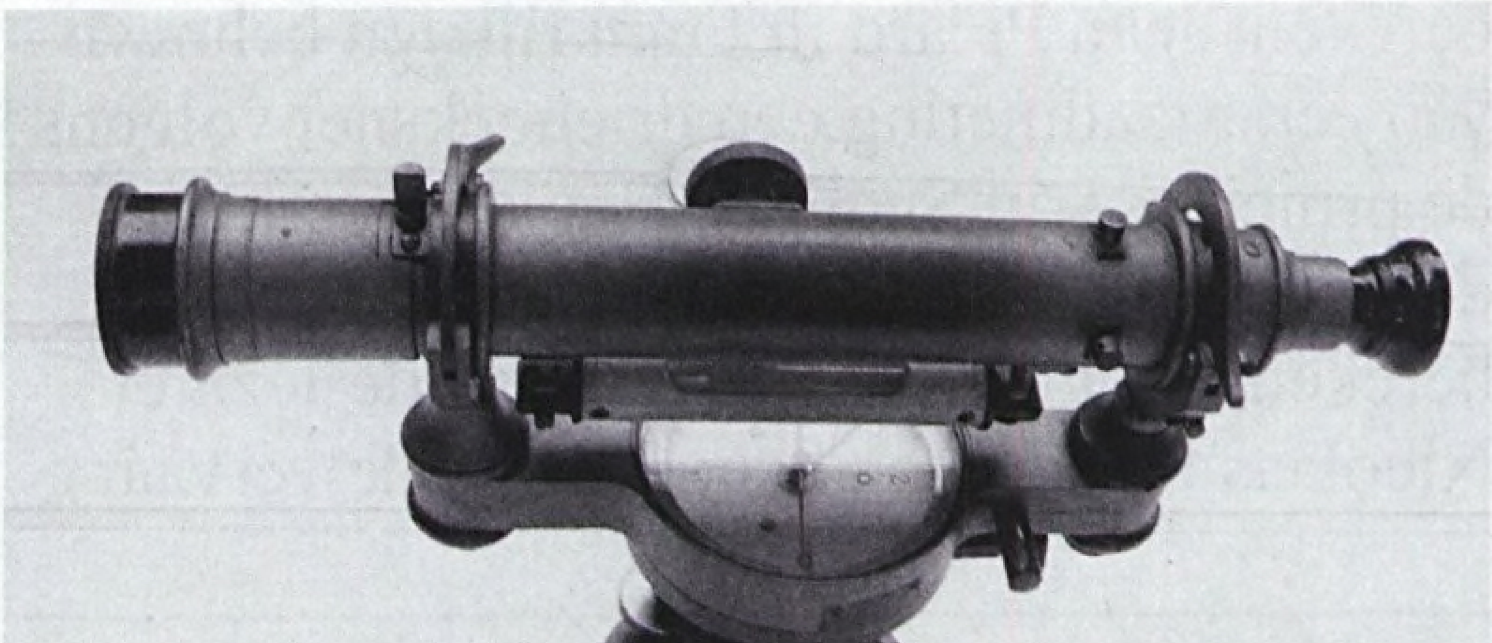


Fig. 2. Hetzelfde instrument van de andere zijde

grootste gevoeligheid in een zorgvuldig geslepen agaathoedje. De verhoogde boussolerand is op zilver in ¼° verdeeld. Het instrument is zwart geemailleerd, de schroeven zijn geel vernist. Statief met bronzen kop. Geheel compleet met statief, verschroefde kast met draagband en slot en inhoudende afleesloupe, oculairdop, zonnehuis, stofpenseel, schroevedraaier en justeerstift f. 173.50."

De tekst bevat enkele onjuiste gegevens. De boussole-verdeling is in graden en het objectief is niet centreerbaar. De vizierlijn als verbindingslijn van middelpunt objectief en snijpunt kruisdraden is niet onveranderlijk, door slijtage kan deze bij het scherpstellen van de kijker veranderen bij het uit- of indraaien van het objectief. Het instrument past niet in de klassieke indeling type "alles vast" en met reversieniveau. Noch in het *Leerboek der Landmeetkunde* van Schermerhorn, noch in *Vermessungskunde* van Jordan Eggert heb ik een vergelijkbaar type gevonden.

Opstelling en regeling

Bij de opstelling van het instrument wordt de bodemplaat onder de vier stelschroeven op de statiefkop geschroefd. De verende tussenplaat die de stelschroeven aan de onderkant vasthouden ontbreekt. Bij het draaien aan twee stelschroeven kunnen de andere daardoor los van de bodemplaat komen. Men moet dus zorgen dat de druk op de bodemplaat gelijkmatig over de vier schroeven wordt verdeeld. Om de kwaliteit van het instrument te beoordelen is het nuttig om de constructie nader te bekijken.
De volgende elementen kunnen worden onderscheiden:

- De mechanische as is bepaald door de middens van de vattingen waarom de kijker kan draaien in de lengterichting, deze is niet regelbaar.
- De vizierlijn is bepaald door het middelpunt van het objectief en het snijpunt van de kruisdraden, deze is regelbaar in twee richtingen.
- De richtlijn van het buisniveau is de raaklijn in het midden van de cirkelvormige buis, deze is regelbaar met correctieschroeven.
- De eerste (verticale) as waarom de kijker kan draaien, door draaïng aan de voetschroeven kan deze as verticaal worden gesteld, ook met een ontregeld buisniveau.

De regelingseisen kunnen als volgt worden geformuleerd:

1. De vizierlijn moet evenwijdig zijn aan de richtlijn van het niveau.
2. De vizierlijn moet evenwijdig aan de mechanische as zijn.
3. De vizierlijn (richtlijn buisniveau) moet loodrecht staan op de eerste as.

Als aan deze eisen is voldaan heeft dit tot gevolg:

* Dat bij inspelende bel de vizierlijn horizontaal is, de primaire eis waaraan een geregeld waterpasinstrumen moet voldoen.
* Dat bij het draaien van de kijker om de lengteas het verschil tussen de beide aflezingen niet afhankelijk is van de afstand van het instrument tot de baak.
* Dat bij het draaien van de kijker om de eerste as de bel blijft inspelen.

De juiste volgorde van de regeling is als volgt:

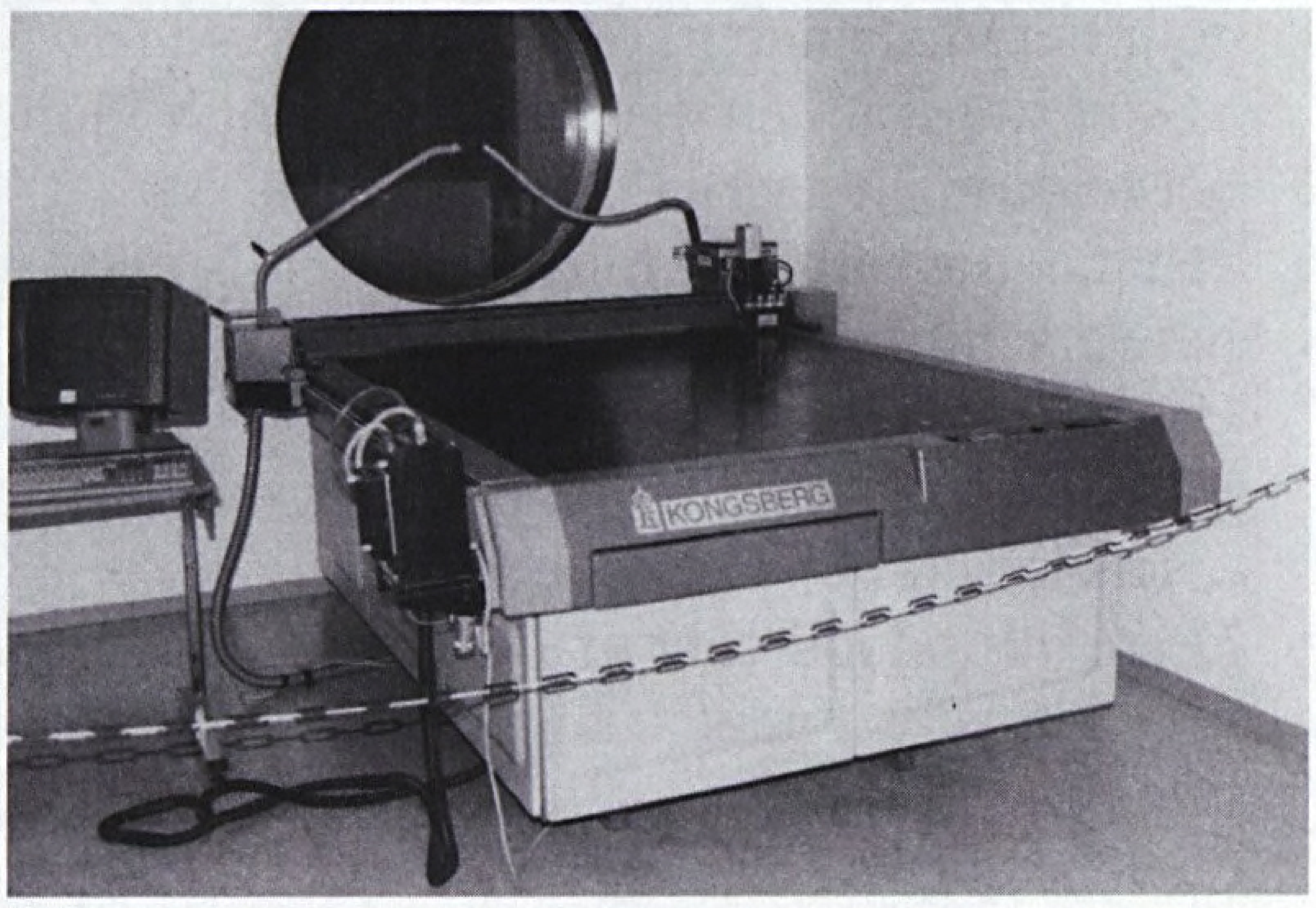
- Vizierlijn evenwijdig mechanische as. In twee kijkerstanden op een baak aflezen en het gemiddelde van de aflezingen instellen met behulp van de correctieschroef van het kruisdraden-diafragma.
- Vizierlijn evenwijdig aan de richtlijn van het buisniveau. Dit gaat op de klassieke manier door het juiste hoogteverschil te bepalen tussen twee punten door waterpassing vanuit het midden en daarna met ongelijke afstanden waarbij de fout evenredig is met het verschil in afstand tot de beide punten. Op de verste baak de juiste aflezing instellen en daarna de bel inspelen met de correctieschroef van het buisniveau.
- De richtlijn loodrecht op de eerste as, deze regeling is niet noodzakelijk, voor iedere aflezing moet de bel worden ingespeeld met de voetschroeven.

Rest dan ten slotte de vraag wat de constructeur bewogen heeft om een vierde voetschroef toe te passen. Bij het gelijkmatig draaien aan twee stelschroeven in tegengestelde richting ligt het draaipunt in de eerste as, zodat de hoogte van de

vizierlijn niet verandert. Bij drie stelschroeven ligt het draaipunt bij draaiïng aan de derde schroef excentrisch, zodat de hoogte van de vizierlijn wel verandert. Dat de kijker uit de tappen kan worden genomen en omgelegd heeft noch voor de regeling noch voor de waarnemingen enige betekenis; bovendien moeten hiervoor twee schroeven (zie figuur) worden losgedraaid. Het draaien om de lengteas van de kijker heeft geen zin, omdat het buisniveau in de stand boven de kijker niet kan worden afgelezen.
Om de bruikbaarheid van het instrument te onderzoeken heb ik geprobeerd om de eerste as verticaal te stellen met de vier voetschroeven op de gebruikelijke manier. Dit blijkt in de praktijk zeer moeilijk, omdat de steunpunten van de voetschroeven in één vlak moeten liggen. Bovendien moet de spanning op de schroeven gelijkmatig verdeeld zijn.
De conclusie is daarom dat Viervoet geenszins het predikaat Koning verdient. In het artikel van Pouls (zie *De Hollandse Cirkel* van maart 2006, p. 24) wordt vermeld dat Amerikanen tot in de 20e eeuw instrumenten met vier stelschroeven gebruikt hebben. In de Europese leerboeken komen zij voor zover mij bekend niet voor, in de voormalige collectie van Geodesie in Delft evenmin. Samenvattend kan worden gesteld dat het instrument een aantal praktische bezwaren heeft, omslachtig in het gebruik is en een aantal tekortkomingen heeft wat de mogelijkheid betreft tot het elimineren van fouten.

Varia: apparatuur in Emmen

Van 1987 dateert een *Inventaris van historische fotogrammetrische instrumenten, aanwezig bij de Topografische Dienst.*[1] Naast de eigen collectie van die dienst betreft dat ook apparaten die door eigenaren zijn afgestaan aan de Nederlandse Commissie voor Geodesie en die door de Topografische Dienst worden beheerd. De Donateursdag 2002 van de stichting was bij deze dienst in Emmen, waar ook opgestelde apparatuur werd bekeken.[2] In nummer 2006-5 van het tijdschrift *Geo-info* publiceerde redacteur Jan de Kruif in een artikel "TOP10NL: van kaart naar geo-object" ook een kader *'Apparatuur'*. In de aanloop naar 2009 lijkt het ook hier opnemen daarvan zinvol:



Afb. 1. De Kongsberg-tekenmachine in 2002 (foto Adri den Boer)

"Ook de ontwikkeling van de apparatuur is een verhaal apart. Nog veel oude apparaten staan thans in het gebouw van de TD, soms gedeeltelijk gesloopt, zoals de oude Kongsberg-tekenmachine met lichtschrijver, soms nog volledig intact, zoals de eerste Gradicon-digitizer uit 1974. In 2009 gaat de dienst het gebouw in Emmen verlaten en de grote vraag is: waar blijven dan de antieke instrumenten, zoals het puntsoverdrachtapparaat PUG IV, de Wild-ontschrankers, de stereokarteerapparaten Wild A8, AMH en Leica BC2 of de oude De Koning-ontschranker uit de jaren '30?
De werkstations van het eerste uur, de

1 In: Het geodetisch erfgoed bij de centrale overheid. Voorlopige uitgave van een globale inventarisatie uitgevoerd door de Taakgroep Toekomst van de Geschiedenis der Geodesie van de NCG
2 Adri den Boer, Donateursdag 2002, een impressie, in: De Hollandse Cirkel 2003-1, p. 2-4

skyhawks met de groene Textronix-schermen (met een voor die tijd ontzettend trage beeldopbouw) van de firma Intergraph (of M&S Computing, zoals het toen heette) zijn verdwenen; aanschafprijs toen meer dan drie ton guldens per stuk. Later kwamen de VAX-minicomputers en al snel daarna de Unix-werkstations en de pc's. De komst van de op pc's gebaseerde werkstations, aanschafprijs ca 50.000 gulden, maakte de automatisering van de 1:10.000 haalbaar. Ook deze apparaten zijn helaas inmiddels verdwenen."

Varia: 'Stralen des boogs' (1)

Het Spoorwegmuseum te Utrecht bezit twee borden van - volgens mij - tangentpunten in de baangeometrie. Beide noemen als straal 1500 meter. Eén vermeldt een ontwikkelde lengte van 4850 meter, de andere een ontwikkelde lengte van 4650 meter. Dat betreft dus vrij uitzonderlijke bogen, namelijk van 185,26 graden wending en van 177,62 graden wending. (De tekst is in deze museale herplaatsing evenmin geldig als die van een hoogte op een herplaatste peilmerksteen.) Informatie bij het

Afb. 1. Beide borden in een voormalige opstelling in het museum (foto Adri den Boer)

Afb. 2. Bord in de museale opstelling anno 2006 (foto Arjan den Boer)

museum leerde dat men ook daar nog vragen heeft. "Waar kunnen deze op het Nederlandse spoorwegnet hebben gelegen? Dergelijke bogen vindt men op diverse haventerreinen waar spoorbanen rond een bassin gaan, echter is in die gevallen de straal veel kleiner dan 1500 meter. Het 'regt gedeelte' werpt op zich reeds vragen op. Waarschijnlijk zijn er in de loop der tijd komma's of punten uit de getallen verloren gegaan, want de aankondiging van een boog over meer dan 141½ kilometer lijkt wat overdreven. Bij elkaar is dit genoeg reden om verder op de zaak in te gaan en dat zal ik ook naar vermogen doen", aldus Cisca Simons, conservatrice techniek van Het Spoorwegmuseum. Deze tussentijdse publicatie met foto's dient vooral om tips van lezers uit te lokken! Zou De Hollandse Cirkel zelfs het museum van dienst kunnen zijn?

Adri den Boer

Opening nieuw pand Dienst der Hydrografie

Joh. G. Ferwerda[1]

21 juni is recentelijk door de Verenigde Naties uitgeroepen tot Wereld-Hydrografiedag. Op de eerste maal dat deze dag werd 'gevierd', 21 juni 2006, werd in aanwezigheid van vele genodigden de nieuwe huisvesting van de Dienst der Hydrografie officieel geopend door de Commandant der Zeestrijdkrachten Vice-Admiraal J.M. Kelder. Verhuisplannen waren er de laatste 25 jaar wel vaker geweest, maar uiteindelijk ketsten die steeds weer af. Dat de verhuizing nu wel plaats vond, heeft voor een groot deel te maken met het vrij komen van veel kantoorruimte op het kazerneterrein als gevolg van het inkrimpen van militaire staven in Den Haag. Het vertrek uit de representatieve, knusse, historische, maar afgelegen dubbele villa aan de Badhuisweg te Scheveningen naar het aanzienlijk modernere kantoorgebouw in een beter te beveiligen omgeving heeft daarnaast zonder twijfel diverse logistieke voordelen. Het adres? Frederikkazerne gebouw 32, Van der Burchlaan 31, 2597 PC Den Haag.

Opening met oproep ENC

De admiraal opende officieel de nieuwe locatie door op een beeldscherm een recente ENC (Electronic Nautical Chart) op te roepen. In zijn toespraak verwees hij naar de rijke geschiedenis van de Dienst der Hydrografie; 132 jaar, waarvan het Bureau-Hydrografie de laatste 82 jaar aan de Badhuisweg stond.
Alleen tijdens de 2e Wereldoorlog werd het pand tijdelijk verlaten.
Tot de jaren '60 van de vorige eeuw concentreerde zich veel van het werk in toenmalig Indonesië en Nieuw-Guinea.
De Dienst der Hydrografie is vooral bekend als producent van de Nederlandse zeekaarten en aanvullende publicaties. Maar spreker benadrukte ook het steeds belangrijker worden van de militaire 'expeditionaire taken' van de Dienst, als onderdeel van de Koninklijke Marine. Als voorbeeld noemde hij de recente hydrografische opnames bij Eritrea door *Hr.Ms.*

Afb. 1. Vignet Hydrografisch Bureau

Rotterdam. (*Hr.Ms. Rotterdam* is weliswaar een Amfibisch Transportschip, maar voor de missie in Eritrea werd een hydrografisch team aan boord geplaatst dat m.b.v. een hydrografische sloep ter plekke waardevolle opnemingen kon verrichten en meteen gebruiken.)
Ten slotte gaf de admiraal aan, dat het vertrek van de Badhuisweg en de intrek in het nieuwe gebouw op de Frederikkazerne voor de organisatie en het personeel een nieuw tijdperk inluiden. Hij doelde daarmee op 'een schone lei' in de zin dat vele oude materialen en documentatie nog eens zeer kritisch zijn doorgenomen en veelal achtergelaten en dat de productie meer en meer langs digitale weg tot stand komt. Dat leidt noodzakelijkerwijs tot verschuivingen in organisatie, werkwijze en apparatuur. In dit nieuwe gebouw is daarop duidelijk geanticipeerd.

1 Voormalig medewerker Dienst der Hydrografie

Hr.Ms. Blommendal

Vervolgens gaf de Chef der Hydrografie, Kapitein ter Zee F.P.J. de Haan, het woord aan de heer A. van der Sluis. Ter gelegenheid van de opening van het nieuwe onderkomen van de Dienst der Hydrografie droeg dhr Van der Sluis het door hem gebouwde model van *Hr.Ms. Blommendal* (1974-2004) over aan de Chef der Hydrografie. Deze bedankte dhr Van der Sluis voor het schitterende model en verzekerde hem dat het model (lengte 1,8 m, dat in 2000 ook al te bewonderen was op de hydrografie-tentoonstelling *"Tot op de bodem"* in Rotterdam) op een prominente plek in het Bureau Hydrografie ten toon zal worden gesteld.

Na deze plechtigheden was er een goed verzorgde receptie en hadden de bezoekers de gelegenheid om zelf een kijkje te nemen in de nieuwe huisvesting. Het pand, bestaande uit twee lang-rechthoekige etages, met rond-lopende gang, is een stuk overzichtelijker dan het oude pand aan de Badhuisweg en leent zich

Afb. 2. De Chef der Hydrografie aan het woord (foto Dienst der Hydrografie)

Afb. 3. Entree Frederikkazerne (foto Adri den Boer)

goed om even bij elkaar binnen te lopen (al is dat vast geen doorslaggevend argument geweest).
Tijdens een rondgang kreeg men inzicht in de producten, taken en verantwoordelijkheden van de Dienst der Hydrografie, aan de hand van grote, informatieve 'posters', demonstraties, video-presentaties op diverse beeldschermen bij de diverse afdelingen en uiteraard door gesprekken met werknemers. 'DHC-donateurs' konden met voldoening vaststellen, dat aan het verleden ruime aandacht wordt gegeven in de nieuwe omgeving. Anders dan op de oude locatie is in dit pand gelegenheid om enkele vitrines op te stellen met oude apparatuur; niet alleen de voor de hand liggende sextanten en theodolieten, maar ook zg. Jong Geodetisch Erfgoed, zoals elektronische plaatsbepalings-apparatuur.

Wereld-Hydrografiedagen

Bij de openingsreceptie op deze eerste Hydrografiedag waren voornamelijk 'vaste relaties' van de Dienst der Hydrografie uitgenodigd. Oud-medewerkers waren er in principe niet, omdat het aantal genodigden dan al snel te groot zou worden voor de beschikbare ruimte, laat staan dat 'het grote publiek' toegang had. De werkzaamheden van de Dienst der Hydrografie blijven voor het grote publiek vaak nogal onbekend. Viering van "Wereld-Hydrografiedagen" zou daar enige verandering in kunnen brengen (dat is namelijk ook precies de opzet). Dit jaar is het waarschijnlijk nog tot weinig Nederlanders doorgedrongen. Mogelijk dat bij een volgende gelegenheid meer naar buiten getreden kan worden.

Donateursdag 2006

De Donateursdag van dit jaar is gepland op 26 oktober 2006 bij het KNMI, Wilhelminalaan 10, 3732 GK De Bilt. Zie voor een routekaartje de webstek www.knmi.nl. Het KNMI is goed per bus bereikbaar. Bus 53 richting Woudenberg vertrekt van Utrecht CS om 10.08 uur, arriveert 10.21 uur halte Tunneltje De Bilt, waarvandaan het KNMI op enkele minuten lopen ligt.

Het programma is als volgt:

10.30 uur	Ontvangst met koffie/thee.
11.00 uur	Welkomstwoord door de hoofddirecteur van het KNMI, dr.ir. F. (Frits) J.J. Brouwer.
11.10 uur	Het jaaroverzicht door de voorzitter, dr.ir. H. (Herman) Quee
11.20 uur	Voordracht door F. (Frans) Jansen *"IJkbasis de Loenermark"*
12.00 uur	Aperitief
12.30 uur	Lunch
14.00 uur	Voordracht door drs. F. (Femke) H. Goutbeek *"Aardbeving en tektoniek"*
14.30 uur	Voordracht door ir. J. (Hans) N. Roozekrans *"Remote sensing bij het KNMI"*
15.00 uur	Introductie rondleiding en aansluitend bezoek aan het museum en seismologisch paviljoen
16.00 uur	Borrel
17.30 uur	Einde

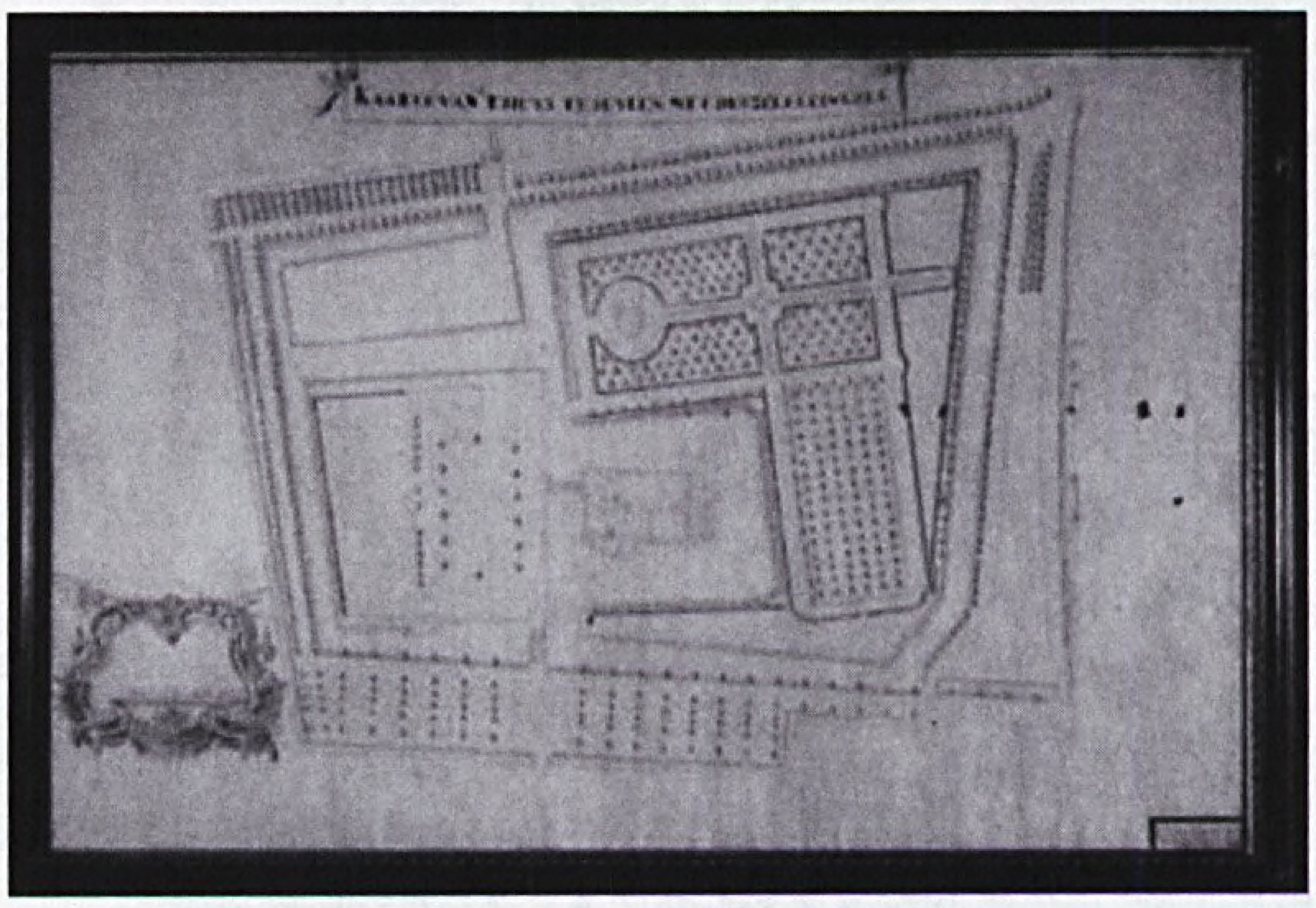
Caert-Thresoor 2006-2

Uitgave 2006-2 van het tijdschrift Caert-Thresoor bevat onder meer de volgende artikelen:
- 'De weergave van Suriname in de Bosatlas 1877-1940' door Ferjan Ormeling
- '*The mirror of the Worlde* van Elisabeth Tanfield Cary: een vroege Engelse vertaling van Ortelius' door Lesley Peterson
- 'Nouveau Plan de la ville d'Amsterdam; de toeristische kaart van Amsterdam, gegraveerd door Willem Cornelis van Baarsel en uitgegeven door Johannes Guykes (1837-1850)' door Paul van den Brink en Marc Hameleers

Informatie: www.maphist.nl/ct.

Varia: kaart van Slot Zuylen van Cornelis van Suchtelen

In de achttiende eeuw was er een familie Van Suchtelen van niet-geadmitteerde (militaire) landmeters en cartografen. In *De Landmeter* van Pouls komt alleen Rochus van Suchtelen voor, maar dat werk is ook geen naamlijst van landmeters. Lijstjes van bewaard gebleven kaarten van Cornelis, Rochus, Jan Peter en Jacob Hendrik van Suchtelen werden ooit in Geodesia gepubliceerd.[1] Het daarin genoemde lijstje van drie kaarten van Cornelis van Suchtelen (De Bilt 1712-Breda 1768) kan nog worden aangevuld met de *"Kaarte van 't Huys te Suylen met deszelfs cingels"*. Het 'Repertorium van Nederlandse kaartmakers 1500-1900' van Marijke Donkersloot-de Vrij op de webstek www.maphist.nl noemt van Cornelis vijf kaarten, maar evenmin als het genoemde artikel de manuscriptkaart van Slot Zuylen.



De ingelijste kaart bevindt zich in Museum Slot Zuylen te Oud-Zuilen in de Zuylenkamer, vóór de museale bestemming de werkkamer van baron F.C.C. van Tuyll van Serooskerke. De kaart kent naast de titel een summiere beschrifting: onder in een lege cartouche bij een schaalstok de tekst *Scale van tien Stichtze Roede*, rechtsonder *Gemeeten en gekaarteert Door C:V: Suchtelen 1742* (Cornelis was juist sinds 28 november 1741 militair ingenieur.) Rechts op de kaart prijkt de riviernaam *De Vecht*, waarbij een pijl de stroomrichting aangeeft. De kaart kent geen windroos of noordpijl en is gericht op het zuidoosten. Van dit cartografisch object liet het museum in 1995 door Art Unlimited uit Amsterdam een gekleurde ansichtkaart uitgeven en de kaart is intussen ook te zien op www.slotzuylen.com onder Tuin & Park. Een 250 jaar na een vrij eenvoudige detailmeting en kartering kan dat dus voorkomen met landmeetkundig werk! Op de webstek wordt de kaartmaker J.H. van Suchtelen genoemd; achterop de ansichtkaart heet hij intussen wel *J.H. van Sluchtelen...*

Afgezien van een spelfout in de achternaam zijn dit de voorletters van broer Jacob Hendrik, stadsbouwmeester van Nijmegen en de enige uit de familie die het Repertorium van Teeling haalde, onder nummer 141: 'Van Suchtelen, J.H., landmeter'.[2] De kaart zelf is duidelijk: *C:V: Suchtelen.*

Adri den Boer

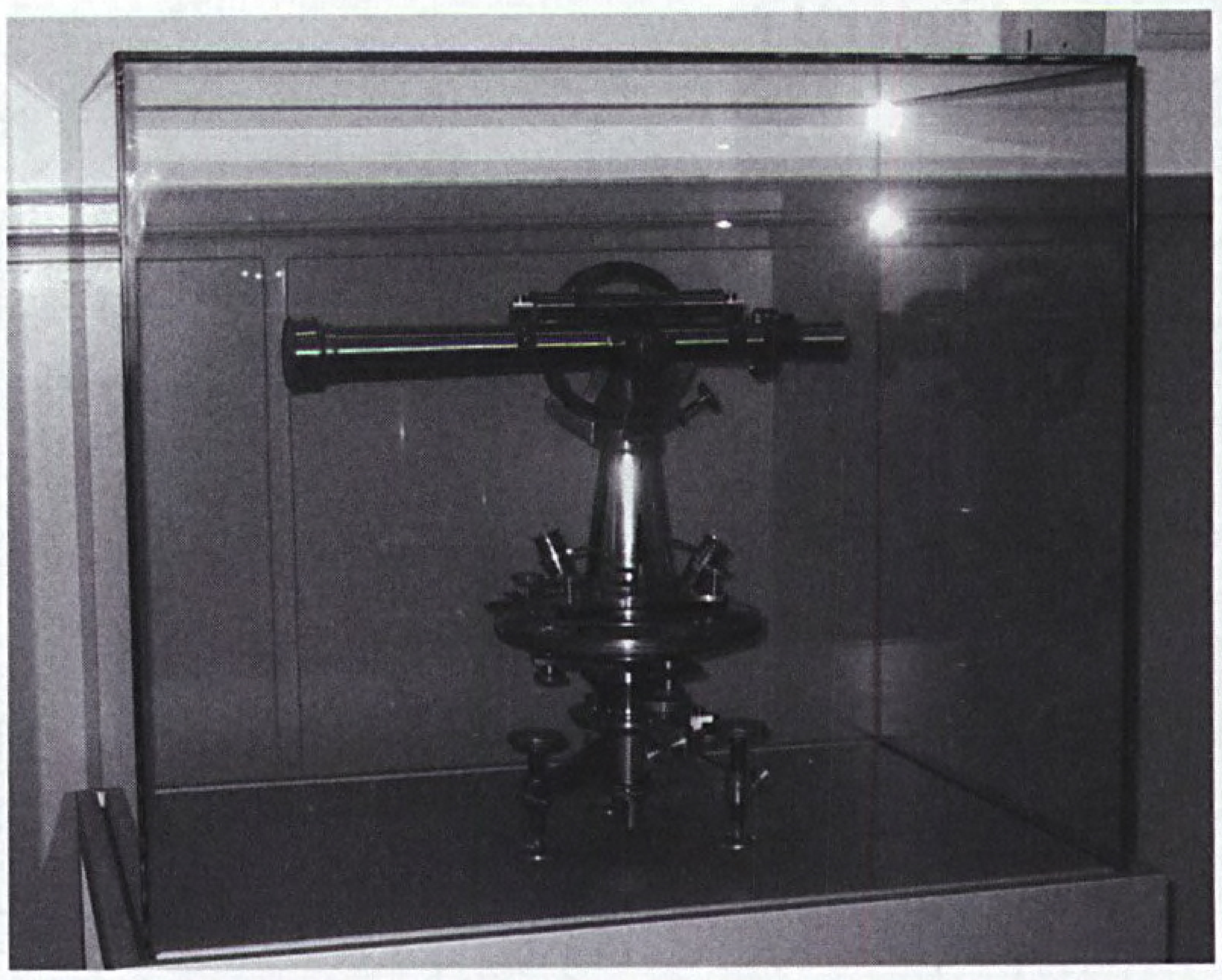
1 N. van Suchtelen, Kartografen uit de familie Van Suchtelen in de achttiende eeuw, in: Geodesia 1984-7/8, p. 256-259

2 P.S. Teeling, Repertorium van Nederlandse Landmeters, 14e tot 18e eeuw, deel II, Apeldoorn z.j. (1981), p. 80

Historisch nieuws: Kanaalweg 4

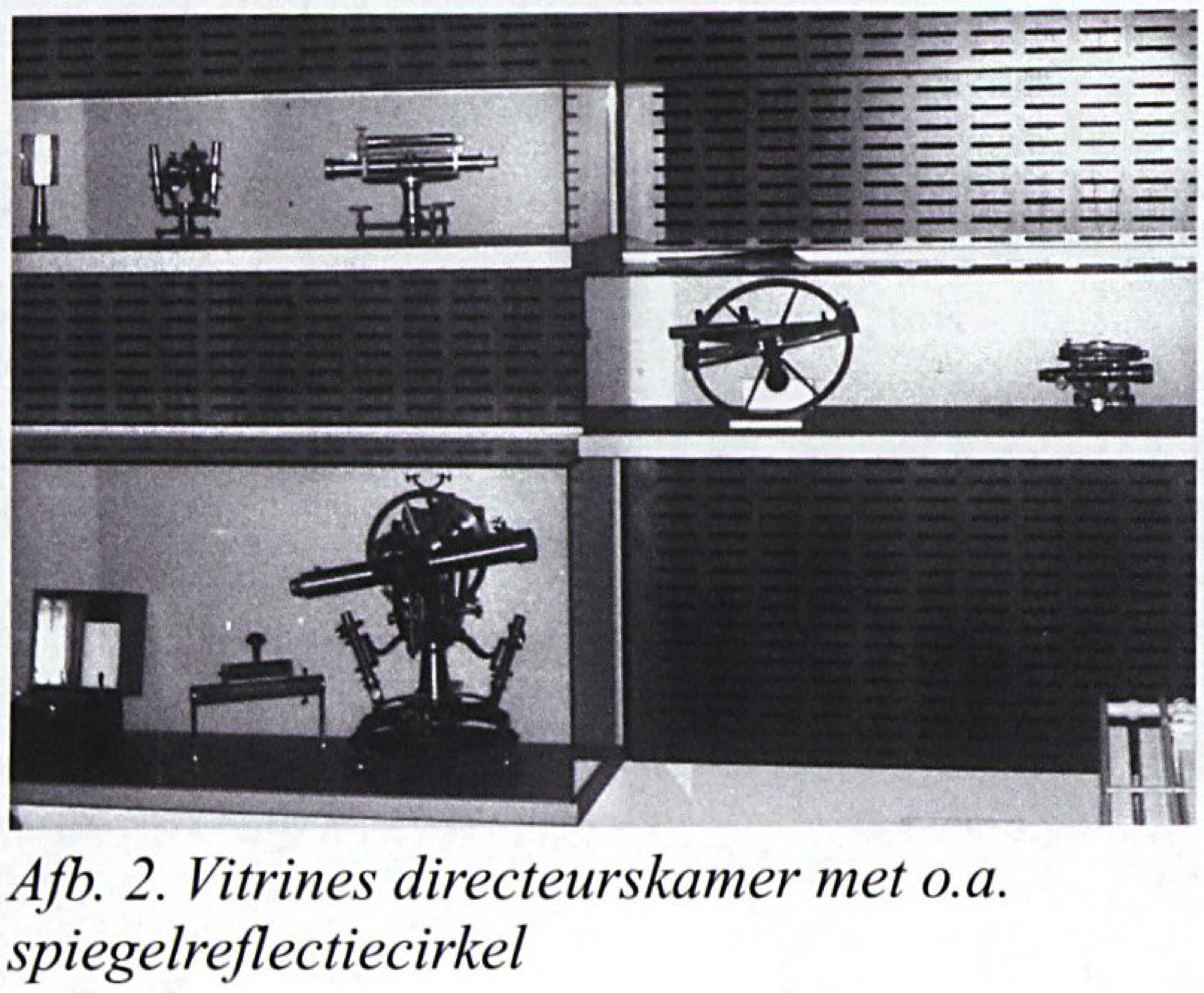
Afb. 1. Buste professor J.M. Tienstra

Op de Donateursdag 2005 is door de voorzitter gemeld dat er dankzij de huidige gebruiker DUWO in het oude Geodesiegebouw, Kanaalweg 4 te Delft, expositie- en depot-

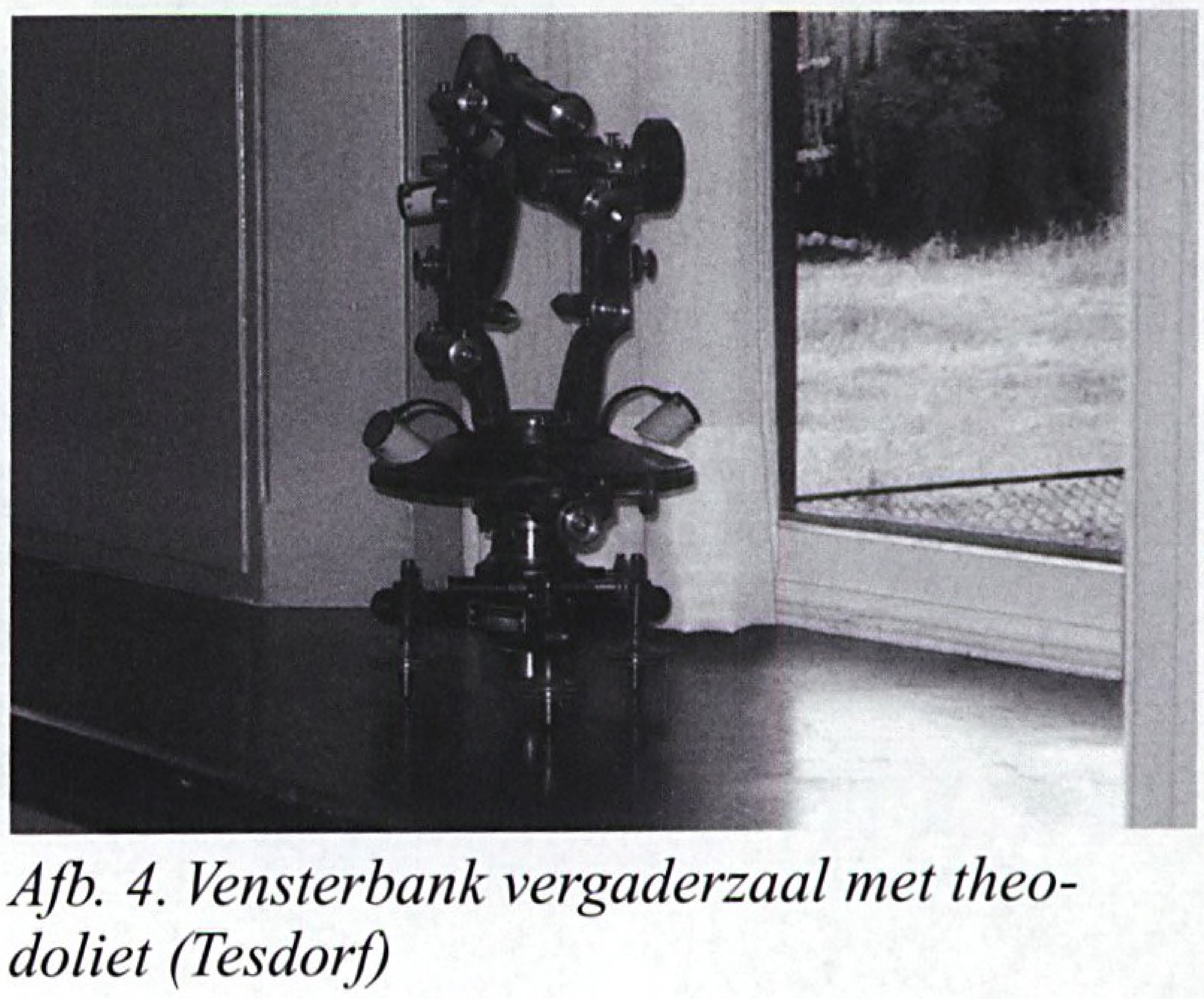


Afb. 3. Vitrine vergaderzaal met theodoliet (Breithaupt & Sohn 1839)

ruimte beschikbaar kwam. Intussen zijn er oude instrumenten van zowel het Techniek Museum Delft (TMD) als van de zogeheten resterende Geodesiecollectie tentoongesteld in de kamer van directeur mr. J.J. Benschop en in een vergaderzaal van DUWO. De museale exemplaren zijn opgesteld in fraaie door DUWO aangeschafte vitrines. Verder prijkt in de hal de bronzen buste van de geodesie-hoogleraar èn studentenhuisvester J.M. Tienstra (1895-1951). Toelichtende teksten mankeerden in augustus nog. Op termijn komt naar verwachting na het opknappen ervan door de Rijksgebouwendienst ook de torenkamer voor expositie beschikbaar.



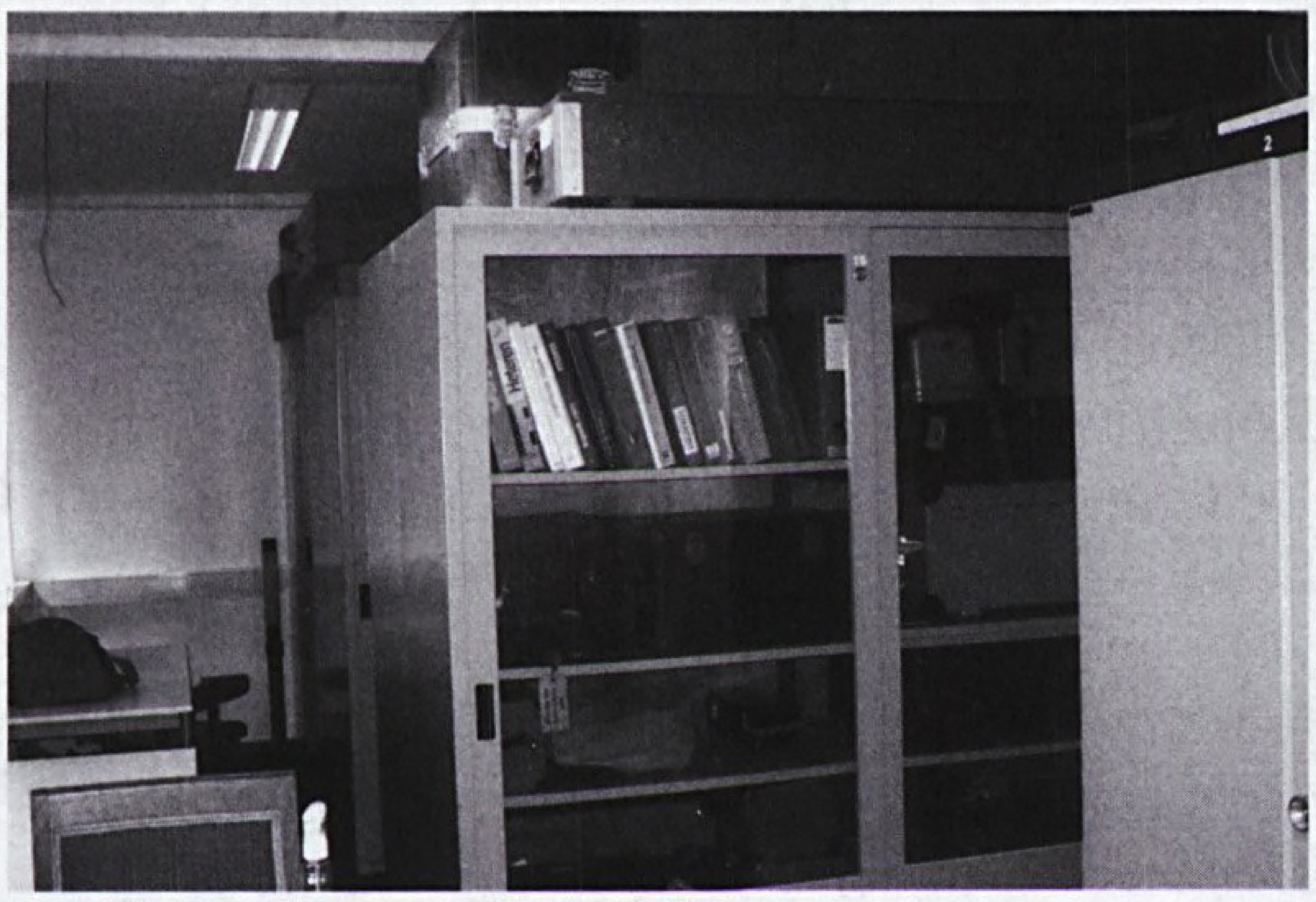
Afb. 2. Vitrines directeurskamer met o.a. spiegelreflectiecirkel



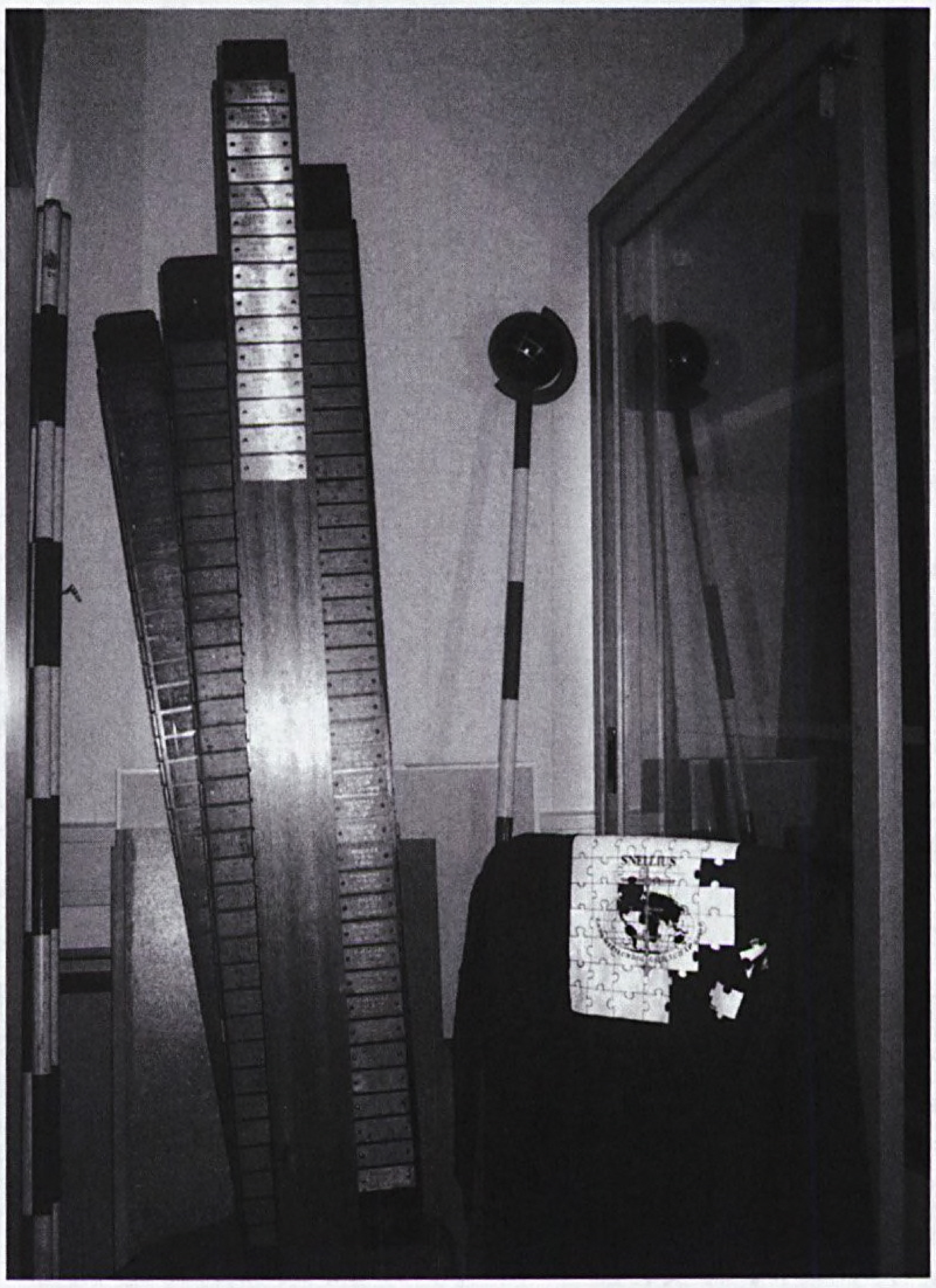
Afb. 4. Vensterbank vergaderzaal met theodoliet (Tesdorf)

Verder kon de voormalige werkplaats van de Meetkundige Dienst van de Rijkswaterstaat in het vroegere ITC-gebouw door de stichting als depot in gebruik worden genomen. Een aantal vrijwilligers is actief doende met selecteren, schoonmaken en registreren van objecten en niet-wettelijke archivalia van de voormalige TUD-faculteit Geodesie, van het opgeheven private Landmeetkundig Gezelschap 'Snellius', etcetera.

Adri den Boer (ook foto's)



Afb. 5. Fragment van depot



Afb. 6. Regalia van LG 'Snellius' in depot

RWS-MD/AGI 75 jaar

"En passant werd de AGI uitgenodigd om met het 75-jarig bestaan in 2006 weer een gedenkboek te laten verschijnen zodat het Kadaster met haar latere 175-jarig bestaan weer niet achter kan blijven." Dat meldde het verslag van de Donateursdag 2004 in dit blad over een bijdrage van prof.dr.ir. Leen Aardoom op die dag bij de AGI in Delft. Intussen is duidelijk dat de Adviesdienst Geo-informatie en ICT van Rijkswaterstaat het jubileum op 16 oktober niet viert met grote evenementen, maar dat het feestgebeuren onderdeel is van lopende activiteiten. Zo zijn dienstenveloppen van een opdruk voorzien. Tot 2003 droeg de AGI de naam Meetkundige Dienst (MD) en in 2007 gaat de dienst op in een nog nader te benoemen Data- en ICT-dienst van Rijkswaterstaat.

1931 75 Jaar 2006
Adviesdienst
Geo-informatie en ICT

TPG Post
Port betaald
Port payé
Pays-Bas

Voor u gelezen

N.N., Opleiding tot vestingbouwer. Het eerste ingenieurs-onderwijs in Nederland, in: Delft Integraal 2006-1, p. 24-27

Dt is een beknopte, maar toch gedegen samenvatting van de militaire ingenieurs-opleiding(en) vanaf de start in 1600 van de 'Duytsche Mathematicque' in Leiden tot de oprichting van de KMA in Breda in 1828. Ingenieursopleidingen waren vroeger militair gericht, hierbij speelde de vestingbouw een belangrijke rol. Behalve in Leiden werd er later ook in Franeker en aan andere hogescholen en athenea met wisselend succes onderwijs gegeven. Eerst vanaf omstreeks 1750 kwamen er schooltjes binnen het militaire apparaat. Officiële artilleriescholen ontstonden pas in 1789 in Breda, Den Haag en Zutphen.
"Daarmee zijn we beland in een militair-politiek roerige tjd, een periode van 1789 tot 1828, waarin het militair onderwijs in ons land na veel zoeken en aftasten, openen en weer sluiten van scholen, vorm kreeg en waarbij de achtereenvolgende overheden en vorsten streefden naar verbetering, uniformering en concentratie van militair onderwijs, los van de krijgsmacht zelf", aldus het artikel. Een belangrijke rol bij de totstandkoming van dit onderwijs heeft Johann Heinrich Voet (1758-1832) gespeeld. Na de Franse tijd werd in Delft een Artillerie- en Genieschool opgericht. Deze vond onderdak in Oude Delft 95. Delft was om diverse redenen minder geschikt voor militair onderwijs en in 1828 werd de Delftse school verplaatst naar Breda, waar zij als KMA het onderwijs, ook voor waterstaatsingenieurs, voortzette.
Het is niet duidelijk wie de schrijver van dit artikel is. Het verscheen in de rubriek OD95, die onder redactie staat van dr.ir. H.K. Makkink, mogelijk is deze de schrijver.

P. van de Laar en M. van Jaarsveld, Historische Atlas van Rotterdam, De groei van de stad in beeld. SUN Amsterdam 2004, ISBN 90.5875.144.9, 80 p. € 29,50

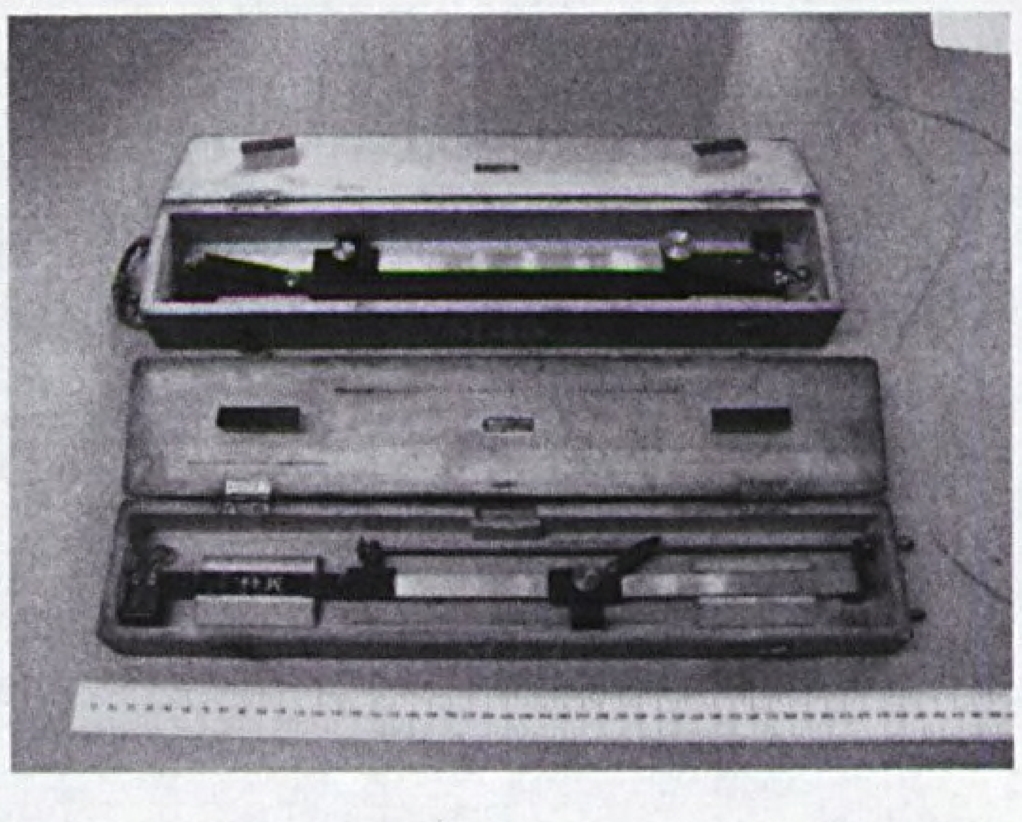
Evenals de andere delen van deze publicatiereeks bestaat het boekwerk uit 35 rijk geïllustreerde hoofdstukken, die in dit geval, zoals de titel zegt, de groei van de stad Rotterdam in beeld brengen. Elk hoofdstuk beslaat twee bladzijden en het hoofdelement bestaat uit afbeeldingen van oude kaarten, foto's en schilderijen. De bijbehorende tekst is daardoor beknopt gebleven en het is bewonderenswaardig dat de auteurs er toch in geslaagd zijn een goed lopend informatief verhaal te schrijven. Belangrijk hierbij zijn de afgebeelde kaarten; bijna alle voor de geschiedenis van Rotterdam belangrijke kaarten zijn opgenomen. De enige bekende kaart die ontbreekt is die van Schoonebeek, Allard en Covens-Mortier van 1689 en later. Verder is het een raadsel waarom hier niet de originele kaart van Van Deventer is afgebeeld, maar een onbekende kopie uit 1891. De lezer krijgt een goede indruk van het ontstaan van de stad en de groei tot de grootste haven van ons land. Voor degene die geïnteresseerd is in de tekenvaardigheden van oud-

Hollandse landmeters is het aardig om een kaart van Jan Potter uit 1571 (p. 10) te vergelijken met een kaart van Simon Dammasz van Dueren uit 1577 (p. 19). Het zijn twee tijdgenoten, maar wat is er een groot verschil in hun tekenvaardigheid! Op p. 22 is de kaart van Johannes de Vou en Romeijn de Hooghe (1694) afgebeeld. Deze kaart is een hoogtepunt van de stedelijke cartografie. Hierbij is de plattegrond omlijst met afbeeldingen van de belangrijkste gebouwen van de stad en de familiewapens van de regenten. Men krijgt hierdoor wel een goed idee van de kaart in zijn geheel, maar de plattegrond is nu zo klein geworden dat details er niet op te zien zijn. Heeft het dan nog wel zin zo'n kaart op te nemen?
Ook zijn diverse plankaarten opgenomen en daardoor krijgt men een goed inzicht in de stedenbouwkundige ideeën in de 19de en 20ste eeuw. Dat men hierbij soms tot waanzinnige plannen kwam toont op p. 66 het Plan 2000+ uit 1969. Hierbij wilde men het gehele eiland Voorne-Putten vergraven tot havens. Burgemeester Thomassen was een groot voorstander, maar gelukkig heeft de publieke opinie zich tegen dit plan verzet en is men tot andere inzichten gekomen. De landhonger van Rotterdam is echter nog steeds aanwezig, want nu, bijna een halve eeuw later, wordt de agrarische Hoeksche Waard bedreigd!
Hoofdstuk 15 is getiteld 'Vernietiging van de binnenstad'. Hoe totaal die vernietiging in mei 1940 was toont een luchtfoto uit 1941, gemaakt na het puinruimen, p. 57. Het is droevig daarbij te moeten constateren dat bij de verantwoordelijke bestuurders en plannenmakers elk historisch waardegevoel ontbrak. Veel oude waardevolle gebouwen hadden gerestaureerd of herbouwd kunnen worden. Duitse steden zoals Trier, Neurenberg en Dresden tonen dat het ook anders kan. Maar in Rotterdam wisten ze zelfs met wat nog bewaard was geen raad! De Grote of Laurenskerk heeft later een verschrikkelijke betonnen aanbouw gekregen en voor de kerk staat Erasmus droevig in zijn boek te kijken op het meest ongezellige kerkplein van Nederland. Het prachtig gerestaureerde Schielandhuis staat nu klein en verloren tussen torenhoge kantoorgebouwen, de waanzin van 'Manhattan aan de Maas'!! Opmerkelijk is ook dat aan veel aspecten van de groei van de stad aandacht wordt besteed, maar dat de aanleg van de metro, de eerste in Nederland, nergens wordt besproken. Het boek wordt besloten met een bronnenvermelding en illustratieverantwoording. Een wat uitgebreidere literatuurlijst zou wel prettig geweest zijn.
Al met al is dit een goed verzorgd, prettig leesbaar boek, niet alleen voor Rotterdammers, maar voor iederen met belangstelling voor stedenbouw. Van harte aanbevolen!

H.C. Pouls

Verklaring gezocht

Bij de inventarisatie van de instrumentele inboedel van de voormalige faculteit der Geodesie komen we diverse instrumenten en hulpmiddelen tegen waarvan we het precieze doel niet direct kunnen achterhalen. Zo vonden we bij een verzameling hulpmiddelen voor mijnmetingen de hierbij afgebeelde apparaten. De uitvoering doet vermoeden dat zij voor gebruik aan een draad zouden moeten hangen, maar hoe en waarom ....?



Wie (her)kent deze instrumentjes en heeft wellicht nog een beschrijving voor het gebruik?

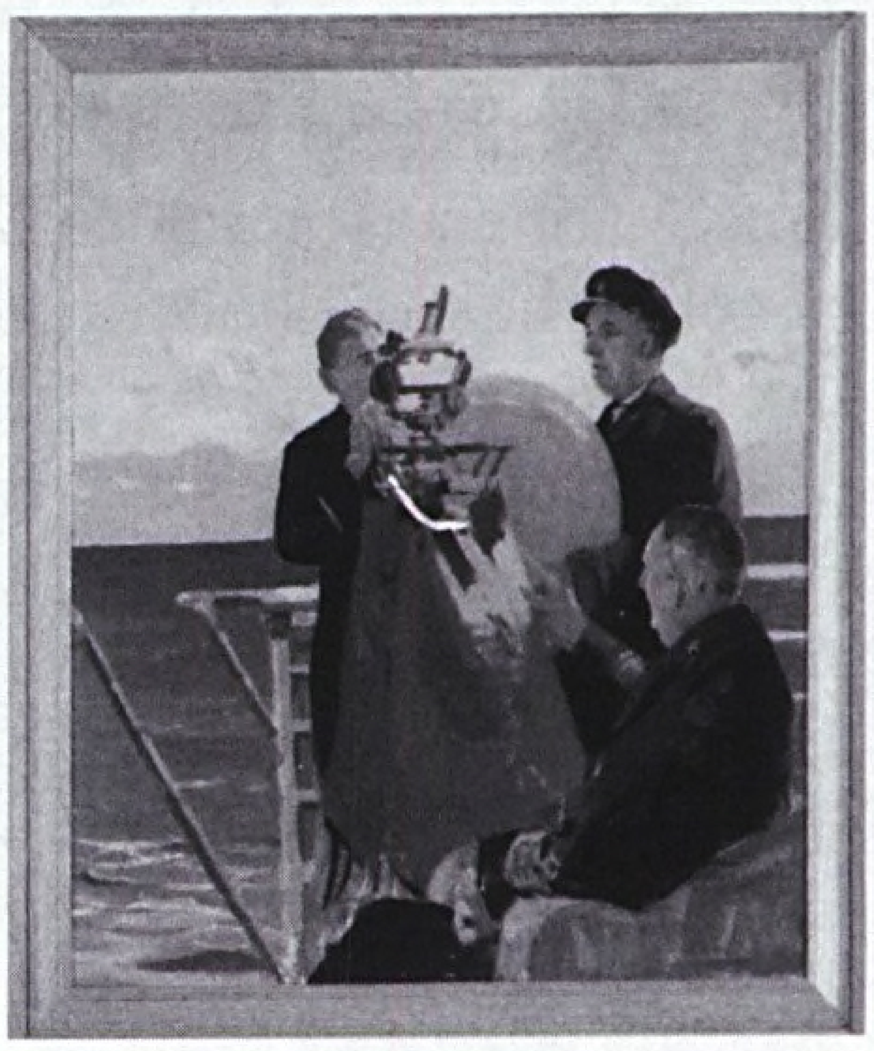
Jan Ebbinge

Column: landmeters en het weer

De Donateursdag is dit jaar bij de KNMI en dat hangt samen met de functie van de geodeet en DHC-donateur Frits Brouwer daar. Mensen met het tijdschrift Geo-info (2005-9) in de boekenkast kunnen ter introductie het interview met hem door Ad van der Meer en ondergetekende naslaan, getiteld *"Er was méér op de wereld dan geodesie!"* Toen Frits en ik nog in de redactie van Geodesia zaten schreven de mede-redacteuren Hans Vos en Theo Scheele in nummer 1989-5 van dat blad ook al over 'Een dagje... bij het KNMI'. *("...soms zijn er raakvlakken met het werk van de landmeter/geodeet".)* Banden van landmeters met het weer waren er dus eerder al en duren ook voort. In het vorige nummer van dit tijdschrift was aandacht voor Cruquius als land- en weermeter en wees Joop Gravesteijn er in het TMD-depot op dat het gaan moffelen van instrumenten de oorzaak van weerverlet in het vak voor honderd procent bij de landmeter legde. Het recente zomernummer van Geo-info wees ook op een kennelijk al jong vertrouwd zijn met 'technisch weer'. Geciteerd werd uit de publieksbladen Metro en Elsevier dat assistent-landmeter in 2006 het meest favoriete vakantiebaantje was!

Bij de Meetkundige Dienst van de Rijkswaterstaat (MD) vernam ik ooit van meetbare criteria terzake: het was onwerkbaar weer als je een shagvloeitje uit de meetauto stak en een regeldruppel dat raakte! (Ik weet niet wat de standaardtijd voor zo'n experiment was.) Zodoende ontstond bij de MD-buitendienst soms veel cafébezoek. Als uitvloeisel daarvan kwam er zelfs 'binnen' in Delft een biljartvereniging met de historiserende naam "Mercator". Zelf was ik nooit buitenman, dus ik kende die vereniging vooral van feiten als het afplakken van het naambordje van de biljartkamer op de Delftse Kanaalweg 4 als er een prins of bobo op bezoek kwam. Bij de verhuizing naar de nieuwbouw aan de Derde Werelddreef is dat mooi opgelost: de biljartkamer kwam in een apart 'poortgebouw'. (Over het fenomeen van de naamswisseling bij die verhuizing van MD in AGI volgt meer bij de volgende nieuwe naam.)

Maar er is meer! Met de zoekterm *'theodoliet'* is op www.maritiemdigitaal.nl tekst over een olieverfschilderij van Evert Jan Ligtelijn (Amsterdam 1893-Laren 1975) van een meteorologische scheepswaarneming aan boord van het s.s. 'Stuyvesant' uit 1934 te vinden (P2857): *"De hoofdvoorstelling is een groep van drie figuren bij de railing van het schip. Op de voorgrond rechts zit de gezagvoerder; daarachter staat rechts een man die een oranje weerballon vasthoudt; meer naar links kijkt een derde figuur door de kijker van een theodoliet die op het dek staat."* Een 'preview' mankeerde en een foto van dit depotobject van het Maritiem Museum in Rotterdam moest speciaal voor De Hollandse Cirkel worden gemaakt.



En iets over topgeodeet Vening Meinesz als eerdere KNMI-hoofddirecteur mag Brouwer op 26 oktober vertellen...

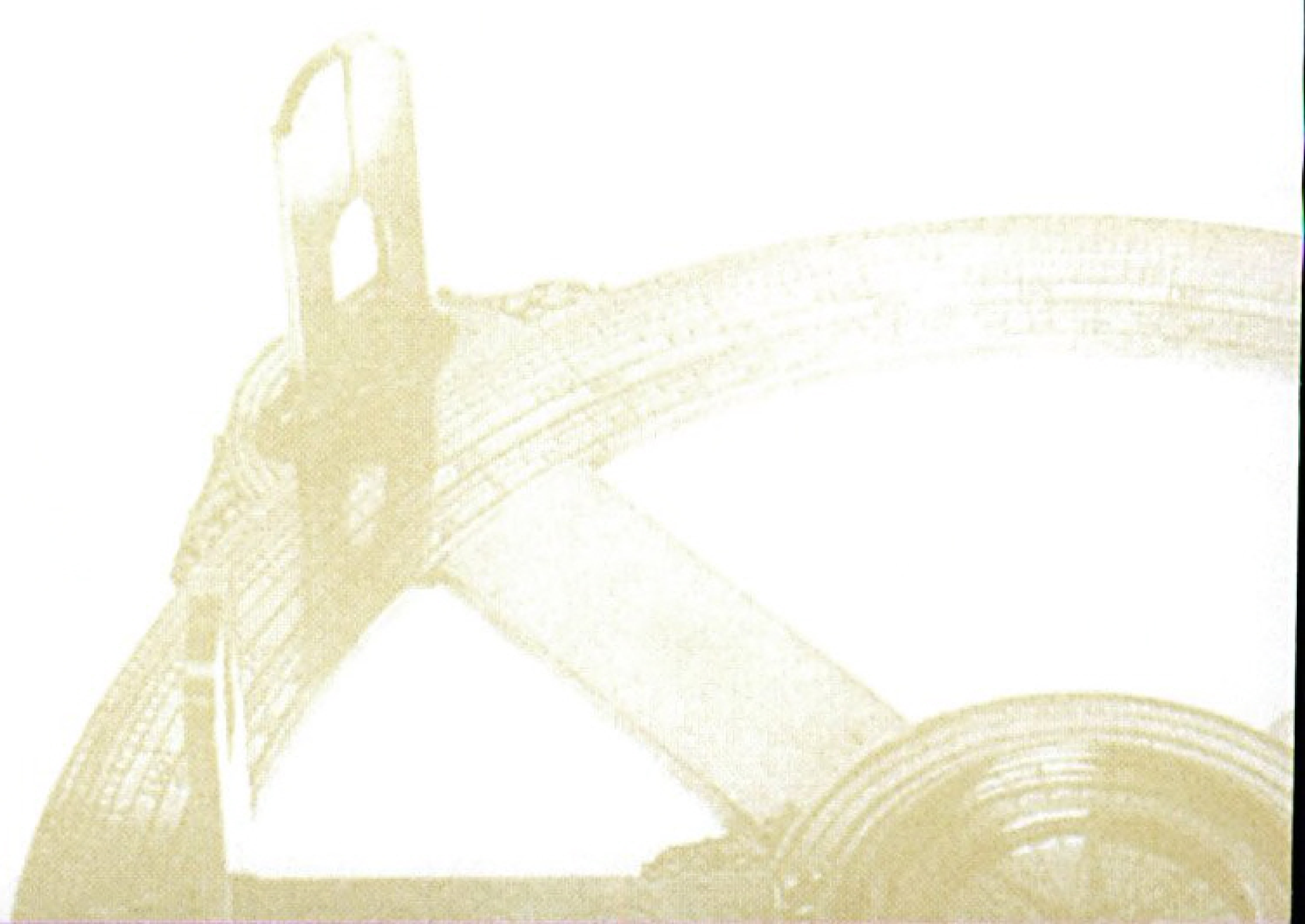
Adri den Boer

Agenda

7/8 oktober 2006	FIG-workshop History of Surveying te München (D), zie bericht op p. 60 in nr 2006-2
26 oktober 2006	Donateursdag bij het KNMI te De Bilt, zie p. 94
t/m 31 oktober 2006	Expositie 'Nooyt Schaadt Const' te Cruquius, zie artikel op p. 55 in nr 2006-2
t/m 27 december 2006	Expositie 'De Zijpe in kaart gebracht', zie bericht op p. 67

Bedrijfsdonateurs

Anker Landmeetkunde BV	Pijnacker
Arcadis Nederland BV	Arnhem
BCC Ingenieursbureau BV	Leerdam
De Koningh Holding BV	Arnhem
Facto Deventer BV	Deventer
Fugro-Inpark BV	Leidschendam
Gemeente Almere	Almere
Gemeente Amsterdam	Amsterdam
Gemeente Apeldoorn	Apeldoorn
Gemeente Hengelo	Hengelo
Gemeente 's-Hertogenbosch	's-Hertogenbosch
Gemeentewerken Rotterdam	Rotterdam
Geo-Informatie Nederland	Deurne
GeoMETIUS BV	Alphen a/d Rijn
Hogeschool Utrecht	Utrecht
Hoogheemraadschap van Delfland	Delft
Hydrographic Society Benelux	IJmuiden
LNR Globalcom BV	Rijswijk
Ingenieursbureau Oranjewoud BV	Almere
Provincie Gelderland	Arnhem
Tensing BV	Zaltbommel
Universiteit Leiden - Faculteit der Wiskunde en Natuurwetenschappen	Leiden
Universiteit Wageningen - Centrum voor Geo-informatie	Wageningen
Van Oord NV	Rotterdam

In dit nummer o.a.:

"Landmeters en het weer"